This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

Gift of
The Ruys Family

STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES

Erdmann-Köthner

Naturkonstanten.

Naturkonstanten

in alphabetischer Anordnung.

Hilfsbuch für chemische und physikalische Rechnungen

mit Unterstützung des
Internationalen Atomgewichtsausschusses

herausgegeben von

Professor Dr. H. Erdmann
Vorsteher

Privatdozent Dr. P. Köthner
erstem Assistenten

des Anorganisch-Chemischen Laboratoriums der Königlichen Technischen Hochschule
zu Berlin.

THIS ITEM HAS BEEN MICROFILMED BY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES
REFORMATTING SECTION 1993. CONSULT
SUL CATALOG FOR LOCATION.

Berlin
Verlag von Julius Springer
1905.

JBD

QD65
E7

Alle Rechte, namentlich dasjenige der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Druck von H. S. Hermann in Berlin.

Vorwort.

Ab Experientia ad Axiomata,
Et ab Axiomatibus ad nova Inventa.
Baco.

Die in dem Journal of the American Chemical Society seit geraumer Zeit alljährlich veröffentlichten „Constants of nature" haben zuerst in uns den Gedanken wachgerufen, die Naturkonstanten in möglichst übersichtlicher Form zusammenzustellen und so ein Nachschlagebuch zu schaffen, welches das für den Chemiker und den Physiker, aber ebenso auch für jeden anderen Naturforscher unentbehrliche Zahlenmaterial umfaßt.

Heinrich Struve's „Химическія Таблицы" (Chemische Tabellen) aus dem Jahre 1853 haben bekanntlich sehr viele Nachahmer gefunden und unter diesen zeichnet sich namentlich Dittmar mit seiner „Chemical Arithmetic" durch große Übersichtlichkeit und durch zweckmäßige Anwendung des Randindex aus. Entsprechend dem Anwachsen des Materials und dem immer stärkeren Ineinandergreifen der verschiedenen naturwissenschaftlichen Disziplinen sind wir bestrebt gewesen, dieses Prinzip weiter auszubauen.

Vollständigkeit in der Wiedergabe aller Naturkonstanten konnte der Lage der Sache nach durchaus nicht erreicht werden; sie wurde nur bei den Analysenkonstanten angestrebt. Die Konstanten derjenigen Verbindungen, welche als Wägungsformen in Betracht kommen, haben wir möglichst vollständig aufgenommen. Eine sachgemäße Auswahl unter den rein physikalischen Konstanten wurde uns erleichtert durch die wertvollen Winke, welche uns E. Dorn-Halle nach dieser Richtung hin zu teil werden ließ. Auch der Präsident der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt F. Kohlrausch-Berlin hat uns unterstützt, indem er den Abdruck einiger Tabellen aus seinem Physikalischen Sammelwerk gütigst gestattete. Bezüglich der korrekten Wiedergabe einzelner besonders wichtiger chemischer Daten sind wir namentlich F. W. Clarke-Washington und K. Seubert-Hannover zu Dank verpflichtet. P. Stäckel-Kiel hat uns freundlichst einen mathematischen Beitrag geliefert.

Die Logarithmen und Antilogarithmen (Seite 65 bis 103) wurden aus siebenstelligen Zahlen durch Kürzung der beiden letzten Stellen erhalten; für 0_{50} wurde dabei 1_{00} gesetzt. Die Proportionalteile mußten vollständig neu berechnet werden, da eine fünfstellige Tafel mit ausgeschriebenen partes bisher noch nicht existirte. Während des Druckes dieses Buches ist freilich eine solche von L. Holborn-Berlin erschienen, aber darin fehlen die Antilogarithmen.

Bei den experimentell ermittelten Daten wird man nicht immer die neuesten Zahlen finden. Wir bitten daraus nicht ohne weiteres den Schluß zu ziehen, daß uns diese unbekannt geblieben seien; wir haben uns redlich bemüht, die vorhandene Litteratur kritisch zu verwerten. Auch wurden die historischen Maße und Einheiten nach Möglichkeit selbst dann berücksichtigt, wenn sie, wie z. B. das „Legale Volt" und die „Siemens-Einheit" bereits als veraltet gelten können. Überhaupt sind wir so neutral wie möglich vorgegangen; wo aber eine Entscheidung getroffen werden mußte, da haben wir den absoluten Zahlen den Vorzug gegeben. Wir sind der Ansicht, daß die Werte dadurch nicht nur an Übersichtlichkeit, sondern auch an Sicherheit gewinnen. Um nur ein Beispiel anzuführen: die Gewohnheit, Gaskonstanten auf Luft als Einheit zu beziehen, kann heute schon vom wissenschaftlichen Standpunkte nicht mehr als einwandsfrei gelten. Denn seitdem Rayleigh nachgewiesen hat (Seite 136), daß Sauerstoffgas bei geringen Drucken eine unregelmäßige Ausdehnung besitzt, darf auch die sauerstoffhaltige Luft streng genommen nicht mehr als Normalgas benutzt werden.

Soweit nicht eine alphabetische Anordnung vorzuziehen war, sind die chemischen Grundstoffe in nachstehender Reihenfolge geordnet: O, H, N; He, Ne, Ar, Kr, Xe; S, Se; Cl, Br, J, F; P, As, Sb; B, C, Si, Ge; K, Rb, Cs, Na, Li; Ba, Rd, Sr, Ca; Mg, Zn, Cd, Hg, Be; Al, Ga, In, Tl; Sc, Y, La, Yb; Ti, Zr, Ce, Pr, Nd, Sa, Th; V, Nb, Ta; Fe, Ni, Co, Mn, Cr, Mo, W, U; Sn, Pb, Bi, Ag, Cu; Au, Pt, Ir, Rh, Pd; Os, Ru, Te.

Eine überaus wichtige Hilfe, die wir auch an dieser Stelle mit besonderem Danke hervorheben müssen, wurde uns endlich dadurch zu teil, daß der Internationale Atomgewichtsausschuß uns bereits im Herbst 1904 die für 1905 vereinbarten internationalen Atomgewichte mitteilte. So konnten in unserem Buche bereits alle Rechnungen mit diesen neuen Werten ausgeführt werden. Dies war um so wichtiger, als erst durch die Arbeiten des letzten Jahres der Stas'sche Wert für das Atomgewicht des Jods definitiv gestürzt und durch eine um eine volle Einheit der ersten Dezimale höhere Zahl ersetzt worden ist. Durch diese Korrektur des wichtigen und grundlegenden Verhältnisses Ag : J ist eine große Unsicherheit gewichen, welche dem ganzen Atomgewichtssystem noch anhaftete; bis auf geringfügige Einzelheiten können wir daher wohl die internationalen Atomgewichte für 1905, auf welche dieses Buch sich aufbaut, als unveränderliche Größen ansehen.

Charlottenburg, im März 1905.

P. Köthner. **H. Erdmann.**

A.

Akustische Konstanten.

Die Töne der Tonleiter haben folgende Schwingungszahlen:

c : d : e : f : g : a : h : c' = 24 : 27 : 30 : 32 : 36 : 40 : 45 : 48

Die absoluten Werte der Schwingungszahlen pro ***sec*** sind:

c	d	e	f	g	a	h	c'
130,8	146,8	164,8	174,6	196,0	220,0	246,9	261,7

Die nächst höhere Oktave von *a*, das eingestrichene *a'*, ist der Ton der gewöhnlichen Stimmgabel (Pariser Kammerton); er wird durch $2 \times 220{,}0 = 440{,}0$ Schwingungen pro ***sec*** hervorgerufen.

Schallgeschwindigkeit in Gasen bei 0°.*)

u bedeutet die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls in *m* pro ***sec***.

	u		*u*		*u*		*u*
Äther	179	Jod bei 320°.	108	Sauerstoff	317	Stickoxydul . . .	260
Alkohol . . .	231	Kohlendioxyd .	260	Schwefelkohlenstoff	189	Stickstoff.	338
Ammoniak . .	415	Kohlenoxyd .	337	Schwefelwasserstoff	289	Wasserdampf b. 96°	410
Brom bei 100°	135	Luft	331†)	Schwefeldioxyd . .	209	Wasserstoff. . . .	1270.
Chlor	206	Methan . . .	432	Stickoxyd	325		

*) Über die Beziehung von Schallgeschwindigkeit und $\frac{C_p}{C_v}$ vgl. unter „Wärmekonstanten".

†) Bei $t°$ ist die Schallgeschwindigkeit in trockener Luft $= 331 \sqrt{1 + 0{,}003\,67\ t}\ \frac{m}{sec}$; für Luft von mittlerem Feuchtigkeitsgehalt setzt man 0,004 statt 0,003 67.

Schallgeschwindigkeit in Metallen.*)

u bedeutet *m* pro ***sec***.

	u		*u*		*u*
Blei	1300	Gold	2100	Silber	2700
Eisen	5000	Kupfer	3700	Zink	3500
Stahl	5100	Messing	3200	Zinn	2300.
Glas	5000	Platin	2800		

*) Angenäherte Werte.

Aluminium *Al* = 26,91.

Dichte: 2,583 bei 4°; **Schmelzpunkt:** 660°;
Verbrennungswärme von 1 *g*-Atom: 190 *Cal.*

Funkenspektrum.

572,4 *mμ*	orange	466,3 *mμ*	blau	309,3 *mμ*	ultraviolett
569,7 „	gelb	396,2 „	ultraviolett	308,2 „	
505,7 „	grün	394,4 „		281,6 „	

(Fortsetzung umstehend.)

Absorptionsspektrum geben *Al*-Salzlösungen, weil farblos, für sich nicht, wohl aber in Verbindung mit organischen Farbstoffen, z. B. Hämatoxylin und besonders Alkannin (Litteratur bei „Spektralanalyse").

Multipla	Mol. Gew.	log.	Multipla	Mol. Gew.	log.	Multipla	Mol. Gew.	log.
Al_1 . . .	26,91	,4299$_1$	Al_6 . . .	161,46	,2080$_5$	Al_{11} . . .	296,01	,4713$_1$
Al_2 . . .	53,82	,7309$_4$	Al_7 . . .	188,37	,2750$_1$	Al_{12} . . .	322,92	,5090$_9$
Al_3 . . .	80,73	,9070$_4$	Al_8 . . .	215,28	,3330$_3$	Al_{13} . . .	349,83	,5438$_6$
Al_4 . . .	107,64	,0319$_7$	Al_9 . . .	242,19	,3841$_6$	Al_{14} . . .	376,74	,5760$_4$
Al_5 . . .	134,55	,1288$_8$	Al_{10} . . .	269,10	,4299$_1$	Al_{15} . . .	403,65	,6060$_1$

Al-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
Al_2O_3	101,46	3,6—4,2
$Al_2(SO_4)_3$	339,63	2,71
$AlK(SO_4)_2 + 12\,aq$ . .	470,99	1,72
$Al_2(SO_4)_3 + 18\,aq$ . .	361,47	1,62
$AlNH_4(SO_4)_2 + 12\,aq$	450,07	1,62
$AlPO_4$	121,20	2,59
$KAlSi_3O_8$	277,33	2,558
Na_3AlF_6	203,01	2,96

Löslichkeit einiger Salze: 100 *ccm* aq lösen *g*	bei 20°	bei 100°
$Al_2(SO_4)_3$	36,1	89,1
$AlK(SO_4)_2 + 12\,aq$.	15,1	357
$Al_2(SO_4)_3 + 18\,aq$.	10,7	1132
$AlNH_4(SO_4)_2 + 12\,aq$	13,6	422

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$AlCl_3$ . . .	unter Druck	180°
$AlBr_3$ . . .	90°	270°
AlJ_3 . . .	185°	360°

Alaune	100 g Wasser von 16° lösen	Schmelzpunkt
$AlNa(SO_4)_2 + 12\,H_2O$.	51 g	66°
$AlK(SO_4)_2 + 12\,H_2O$ . .	15 g	92½°
$AlNH_4(SO_4)_2 + 12\,H_2O$.	12 g	94½°
$AlRb(SO_4)_2 + 12\,H_2O$ . .	2,2 g	105°
$AlCs(SO_4)_2 + 12\,H_2O$ . .	0,6 g	120½°

Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Al_2}{Al_2O_3} =$,7246$_4$	0,53
$\lg \frac{Al_2(SO_4)_3}{Al_2O_3} =$,5247$_3$	3,35

nmoniak.

Ammoniak $NH_3 = 16{,}93$.

Litergewicht	0,775 *g*
Schmelzpunkt	— 75°
Schmelzwärme von festem NH_3	— 1,82 *Cal*
Siedepunkt	— 38°
Löslichkeit	1 *Vol aq* von 0° löst 1270 *Vol* NH_3
Lösungswärme von festem NH_3	— 0,067 *Cal*

Löslichkeit flüssigen Ammoniaks.

1 *g* Wasser löst

bei — 3,9°	0,947 *g* NH_3	bei — 25°	2,554 *g* NH_3
„ — 10°	1,115 „ „	„ — 30°	2,781 „ „
„ — 20	1,768 „ „	„ — 40°	2,946 „ „

(Fortsetzung nebenstehend.)

Verdunstungskälte.

Temperatur (Celsiusgrade)	Verdunstungskälte (in Wärmeeinheiten)	Druck kg pro qm	Gasvolumen cbm pro kg	Absolute Temperatur
— 40	332,7	7 200	1,607	233
— 30	330,6	11 900	0,998	243
— 20	327,2	19 000	0,646	253
— 10	322,3	29 200	0,432	263
0	316,1	43 500	0,298	273
+ 10	308,6	62 700	0,211	283
+ 20	299,9	87 900	0,154	293
+ 30	289,7	120 100	0,114	303
+ 40	278,0	160 100	0,087	313.

Spezifisches Gewicht wässeriger **Ammoniaklösungen** bei 14°.

Prozentgehalt	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt	Spezifisches Gewicht
1,0	0,9959	10,0	0,9593	19,0	0,9283	28,0	0,9026
2,0	0,9915	11,0	0,9556	20,0	0,9251	29,0	0,9001
3,0	0,9873	12,0	0,9520	21,0	0,9221	30,0	0,8976
4,0	0,9831	13,0	0,9484	22,0	0,9191	31,0	0,8953
5,0	0,9790	14,0	0,9449	23,0	0,9162	32,0	0,8929
6,0	0,9749	15,0	0,9415	24,0	0,9133	33,0	0,8907
7,0	0,9709	16,0	0,9380	25,0	0,9106	34,0	0,8885
8,0	0,9670	17,0	0,9347	26,0	0,9078	35,0	0,8864
9,0	0,9631	18,0	0,9314	27,0	0,9052	36,0	0,8844.

Spezifisches Gewicht der Lösungen von gewöhnlichem **Ammoniumkarbonat** bei 15°.

Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt	δ (Temperaturkoëfficient)	Spezifisches Gewicht	Prozentgehalt	δ (Temperaturkoëfficient)
1,010	3,18	0,0002	1,080	23,78	0,0006
1,020	6,04	0,0003	1,090	26,82	0,0007
1,030	8,93	0,0004	1,100	29,93	0,0007
1,040	11,86	0,0004	1,110	33,45	0,0007
1,050	14,83	0,0005	1,120	36,88	0,0007
1,060	17,70	0,0005	1,130	40,34	0,0007
1,070	20,70	0,0005	1,140	44,39	0,0007.

Spezifisches Gewicht der Lösungen von **Ammoniumsulfat** und von **Chlorammonium** bei 15°.

Prozente	$(NH_4)_2SO_4$	NH_4Cl	Prozente	$(NH_4)_2SO_4$	NH_4Cl
5	1,0287	1,015 80	30	1,172 4	In diesen Prozentgehalten nicht mehr löslich
10	1,0575	1,030 81	35	1,200 4	
15	1,0862	1,045 24	40	1,228 4	
20	1,1149	1,059 29	45	1,258 3	
25	1,1439	1,073 04	50	1,289 0	

(Fortsetzung umstehend.)

Gehalt wässeriger Ammoniaklösungen in Molen.

Ein *Mol* $NH_3 = 16{,}93$ *g*.

Zur Herstellung einer Lösung vom Molvolumen 1000 (Normallösung) hat man nur nötig, die Dichte des Salmiakgeistes zu bestimmen, das dazugehörige Molvolumen abzumessen und zum Liter aufzufüllen.

Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter
0,880	54,34	18,402	0,920	85,60	11,68	0,960	182,0	5,493
0,885	57,38	17,43	0,925	91,84	10,89	0,965	209,4	4,775
0,890	60,45	16,54	0,930	98,95	10,11	0,970	245,5	4,073
0,895	63,57	15,73	0,935	107,3	9,321	0,975	296,8	3,369
0,900	67,04	15,26	0,940	117,0	8,547	0,980	376,4	2,656
0,905	70,92	14,10	0,945	128,5	7,781	0,985	513,1	1,949
0,910	75,24	13,29	0,950	142,5	7,017	0,990	810,5	1,234
0,915	80,10	12,48	0,955	159,9	6,255			

Analyse.

Über die Analysenkonstanten.

In den bei den einzelnen Elementen gegebenen Tabellen der Analysenkonstanten findet man immer zunächst den genauen Logarithmus lg des Verhältnisses der Molekulargewichte von gesuchter Substanz und Wägungsform; daneben einen runden Wert für dieses Verhältnis selbst, welcher bei Überschlagsrechnungen gute Dienste leistet. Wollen wir z. B. ein technisches Antimon untersuchen, so entnehmen wir aus der Tabelle Seite 6, daß man aus rund 0,79 *g* des Metalls 1 *g* Antimondioxyd erhält; für die in Arbeit zu nehmende Menge des Rohprodukts ist diese einfache Überlegung wertvoll. Haben wir das aus dieser Menge erhaltene Antimondioxyd gewogen, so ist von der so erhaltenen Zahl der Logarithmus zu nehmen, der Logarithmus des Antimon-Gewichtes abzuziehen und der aus der Tabelle abgelesene Wert lg $\frac{Sb}{Sb\,O_2}$ zuzuzählen. Man rechnet dabei nur mit den Mantissen unter Weglassung der Kennziffer; der Antilogarithmus gibt direkt den Antimongehalt der untersuchten Probe; wohin schließlich das Komma zu setzen ist, ergibt eine einfache Überschlagsrechnung mit Hilfe der „runden Zahl" des Verhältnisses.

Indirekte Analyse.

Beispiel 1. Es soll die prozentische Zusammensetzung eines Gemisches von *KCl* und *NaCl* ermittelt werden. Abgewogen werden *p g*, welche *x g KCl* und *y g NaCl* enthalten; die Gesamtchlormenge wird als *AgCl* ausgefällt, man wiegt *q g AgCl*, wovon *v g* die zu *x g KCl*, *z g* die zu *y g NaCl* gehörige Chlormenge darstellen. Der Quotient *v* (g AgCl) : *x* (g KCl) steht in dem Verhältnis der Molekulargewichte von *AgCl* : *KCl* = *m*, ebenso verhält sich *z* (g AgCl) : *y* (g NaCl) wie die Molekulargewichte *AgCl* : *NaCl* = *n*. *v* läßt sich also durch *m* und *x*, *z* durch *n* und *y* ausdrücken. Aus diesen Beziehungen ergeben sich die Prozente *NaCl* in dem Gemisch aus der Formel:

$$y' = \frac{100\ (q - m \cdot p)}{p\ (n - m)}$$

Die Prozente *KCl* sind dann natürlich gleich 100 — y'.

Ähnlich gestaltet sich die Gehaltsbestimmung der Mischung durch Ermittlung der Summe *q* der Sulfate; *m* wird in diesem Falle $K_2SO_4 : 2\,KCl$, *n* wird $Na_2SO_4 : 2\,NaCl$.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Beispiel 2. Man hat eine Mischung von KCl und KBr, deren prozentischer Gehalt an KCl und KBr ermittelt werden soll. p g des Gemisches enthalten x g KCl und y g KBr; aus der Lösung werden $Cl + Br$ als Silberhalogenide niedergeschlagen; man erhält q g, welche aus v g $AgCl$ und z g $AgBr$ bestehen. Die Bildung der Silberhalogenide aus den Alkalihalogeniden erfolgt im Verhältnis der Molekulargewichte, es ist also $v : x = AgCl : KCl = m$ und $z : y = AgBr : KBr = n$.

Die Prozente KBr ergeben sich dann aus der obigen Formel:

$$y' = \frac{100\ (q - m \cdot p)}{p\ (n - m)}$$

Diese Formel ist allgemein gültig. Wenn man z. B. das Gemisch $KCl + KBr$ mit Schwefelsäure abraucht und die Summe der Sulfate $= q$ setzt, hat man zur Berechnung der prozentischen Zusammensetzung in die Formel für m das Verhältnis der Molekulargewichte $K_2SO_4 : 2\,KCl$ und für n $K_2SO_4 : 2\,KBr$ einzusetzen.

Konstanten für die indirekte Analyse.

(Werte für m und n).

Konstanten	Numerus	Konstanten	Numerus	Konstanten	Numerus
$\lg \frac{Na_2SO_4}{2\,NaCl} = ,0846_2$	1,215 1	$\lg \frac{Ag}{KBr} = ,9571_8$	0,906 1	$\lg \frac{AgCl}{KBr} = ,0805_2$	1,203 7
$\lg \frac{K_2SO_4}{2\,KCl} = ,0677_1$	1,168 7	$\lg \frac{Ag}{AgCl} = ,8766_6$	0,752 8	$\lg \frac{AgCl}{KJ} = ,9360_5$	0,432 6
$\lg \frac{K_2SO_4}{2\,KBr} = ,8644_7$	0,731 9	$\lg \frac{Ag}{AgBr} = ,7592_2$	0,574 4	$\lg \frac{AgCl}{RbCl} = ,0738_3$	1,185 4
$\lg \frac{K_2SO_4}{2\,KJ} = ,7200_0$	0,524 8	$\lg \frac{AgCl}{NaCl} = ,3892_9$	2,450 7	$\lg \frac{AgCl}{CsCl} = ,9302_7$	0,851 7
$\lg \frac{Ag}{KCl} = ,1604_2$	1,446 8	$\lg \frac{AgCl}{KCl} = ,2837_6$	1,922 0		

Bei der **Maßanalyse** ist es unnötig, das Gewicht des in der Meßflüssigkeit wirksamen Stoffes zu berechnen: aus der „Normalität", dem „Faktor" oder, wenn wir den reziproken Wert zugrunde legen, aus dem Molvolumen der Lösung ergibt sich direkt, wieviel *Mole* und daher auch wieviel Gramme des zu bestimmenden Stoffes vorhanden waren.

Hat eine wässerige Salzsäure z. B. den Faktor 2,0000 oder das Molvolumen 500 *ccm*, so bedeutet dies, daß im Liter der Säure 72,36 *g* oder in 500 *ccm* 36,18 *g HCl* enthalten sind. Die letzteren Zahlen kommen aber gar nicht in Betracht, wenn wir mit dieser Säure z. B. Soda titriren: da ein *Mol* Soda zwei *Mole* Salzsäure bindet, so entspricht ein Liter der Säure gerade einem *Mol* oder 105,32 *g* trockener Soda. (Vgl. die Definitionen unter „Molekulargewicht". Für die Herstellung von Normallösungen bezw. Molarlösungen findet man Tabellen unter „Kalium", „Natrium", „Schwefel", „Stickstoff".)

Noch einfacher liegen die Verhältnisse bei der **Gasanalyse:** der molekulare „Faktor" aller unter Normalbedingungen gemessenen Gase ist 0,044 98, das Molvolumen also 22 230 *ccm*. Über die Korrektionen für Druck und Temperatur vgl. unter („Gase"). Ist das Gas feucht geworden, so hat man die Tension des Wasserdampfes (vgl. unter „Wasser"), oder, wenn über Kalilauge aufgefangen wird, die bei „Stickstoff" mitgeteilten Werte ϑ vom Barometerstand abzuziehen.

Will man z. B. wissen, wieviel Ätzkalk beim Denitriren eines Blättchenpulvers gebunden wird, das bei der Verpuffung ein gemessenes Volumen Stickstoff lieferte, so wird man das Gewicht dieses Stickstoffs gar nicht erst berechnen, sondern in der Erwägung, daß jedes Molekül Stickgas in diesem Falle einem Molekül Kalk entspricht, direkt das Gewicht des Ätzkalks ermitteln können.

ntimon.

Antimon $Sb = 119{,}34$.

Dichte: 6,6178; **Schmelzpunkt:** 630°; **Siedepunkt:** oberhalb 1300°.

Funkenspektrum.

mμ		mμ		mμ		mμ	
613,0	orange	326,8	ultraviolett	267,0	ultraviolett	247,9	ultraviolett
607,9	orange	323,3	ultraviolett	265,3	ultraviolett	231,2	ultraviolett
600,5	orange	287,8	ultraviolett	259,8	ultraviolett	217,9	ultraviolett
435,2	indigo	279,1	ultraviolett	259,0	ultraviolett	217,6	ultraviolett
363,8	ultraviolett	271,9	ultraviolett	252,9	ultraviolett		

Multipla	log.
$Sb_1 = 119{,}34$	,0767$_9$
$Sb_2 = 238{,}68$	,3778$_2$

Radikal -$Sb\,O$ = 135,22

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$Sb\,Cl_3$ . . .	73°	223°
$Sb\,Br_3$ . . .	92°	275°
$Sb\,J_3$	166°	401°

Sb-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
Sb_2O_3	286,32	5,2—5,7
$Sb\,O_2$	151,10	4,07
Sb_2O_5	318,08	6,52
Sb_2S_3	334,14	4,4—4,6
Sb_2S_5	397,78	—

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Sb}{Sb\,O_2} = ,8975_2$	0,79	$\lg \frac{Sb_2O_3}{Sb_2S_3} = ,9329_2$	0,86
$\lg \frac{Sb_2}{Sb_2O_3} = ,8538_4$	0,71	$\lg \frac{Sb_2O_3}{Sb_2S_5} = ,8572_1$	0,72
$\lg \frac{Sb_2}{Sb_2O_5} = ,7781_2$	0,60	$\lg \frac{Sb_2S_3}{2\,Sb\,O_2} = ,0436_4$	1,11.
$\lg \frac{Sb_2O_3}{2\,Sb\,O_2} = ,9765_6$	0,95		

rgon.

Argon $Ar = 39{,}60$.

Viscosität: 1,22, bezogen auf Luft von 15°; bezgl. der übrigen physikalischen Konstanten vgl. unter „Gase", „Kritische Daten", „Wärmekonstanten", „Optische Konstanten".

Funkenspektra.

a) **rotes** Spektrum (Druck 3 *mm*)

mμ		mμ		mμ		mμ	
705,6	rot	601,8	orange	549,7	orange	433,4	indigo
695,9	rot	590,8	orange	545,0	orange	420,1	violett
674,3	rot	573,7	orange	518,7	grün	419,2	violett
639,5	orange	561,0	orange	517,1	grün	416,0	violett
628,7	orange	556,2	orange	435,1	indigo		

b) **blaues** Spektrum (Druck unter 1 *mm*; hohe Spannung)

mμ		mμ		mμ		mμ	
705,6	rot	500,4	grün	480,2	blau	442,7	indigo
695,9	rot	496,2	grün	472,7	blau	440,0	indigo
514,3	grün	492,3	grün	461,2	blau	437,7	indigo
505,6	grün	487,2	blau	447,8	indigo	434,9	indigo

(Fortsetzung nebenstehend.)

Argon. (Fortsetzung.)

c) **grünes** Spektrum (Druck 100—200 *mm*)

mμ		*mμ*		*mμ*		*mμ*	
707,1	rot	605,4—599,7	Bande	554,6	gelb	509,8	grün
696,8		599,7		550,5		474,3	blau
656,4—625,8	rote, helle Bande	595,5	orange	547,2		471,6	
618,5		592,0		544,6		470,1	
618,5—611,5	Bande orange	591,6—587,0	Bande	543,6		467,6	
611,5		564,0	gelb	513,0	grün	432,2	indigo
605,4		558,8		516,9		420,8	violett.

Arsen $As_4 = 297{,}80$.

Dichte des krystallisirten: 5,70, des amorphen: 4,71; **Schmelzpunkt** im geschlossenen Rohr: c. 480°; **flüchtig** bei c. 700°; **Umwandlungswärme** des krystallisirten in amorphes: 1 *Cal.*

Funkenspektrum.

449,5 *mμ*	indigo	443,2 *mμ*	indigo	278,0 *mμ*	ultraviolett
446,7 „		403,7 „	violett	235,0 „	
445,9 „		392,3 „	ultraviolett		

Multipla	log.
$As_1 = 74{,}45$	,87186
$As_2 = 148{,}90$	,17289
$As_3 = 223{,}35$	,34899
$As_4 = 297{,}80$	,47392

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$As\,Cl_3$	—	132°
$As\,Br_3$	23°	220°
$As\,F_3$	—	64°
$As\,H_3$	—119°	—40°

As-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
As_2O_3	196,54	3,71—4,0
As_2O_5	228,30	4,09
As_2S_3	244,36	3,45
As_2S_5	308,00	—
$Mg\,NH_4\,As\,O_4$	180,08	—
$Mg_2\,As_2\,O_7$	308,40	—
$KH_2\,As\,O_4$	178,83	—

Radikale:	
$-As_2O_7 = 260{,}05$	$2\text{-}As\,O_3 = 244{,}17$
$-As\,O_3 = 122{,}09$	$-As\,O_4 = 137{,}07$
	$2\text{-}As\,O_4 = 275{,}93$

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{As_2}{As_2O_3} = ,87944$	0,76	$\lg \frac{As_2}{As_2S_5} = ,68434$	0,48	$\lg \frac{2\,As\,O_3}{Mg_2As_2O_7} = ,89857$	0,79
$\lg \frac{As_2}{As_2O_5} = ,81438$	0,65	$\lg \frac{As_2O_3}{As_2S_5} = ,80490$	0,64	$\lg \frac{2\,As\,O_4}{Mg_2As_2O_7} = ,86167$	0,89
$\lg \frac{As_2}{As_2S_3} = ,78486$	0,61	$\lg \frac{As_2O_5}{As_2S_5} = ,86996$	0,74	$\lg \frac{As_2}{Mg_2P_2O_7} = ,82841$	0,67
$\lg \frac{As_2O_3}{As_2S_3} = ,90542$	0,80	$\lg \frac{2\,As\,O_3}{As_2S_5} = ,89914$	0,79	$\lg \frac{As_2O_3}{Mg_2P_2O_7} = ,94897$	0,89
$\lg \frac{As_2O_5}{As_2S_3} = ,97048$	0,93	$\lg \frac{2\,As\,O_4}{As_2S_5} = ,95225$	0,90	$\lg \frac{As_2O_5}{Mg_2P_2O_7} = ,01403$	1,03
$\lg \frac{2\,As\,O_3}{As_2S_3} = ,99966$	1,00	$\lg \frac{As_2}{Mg_2As_2O_7} = ,68378$	0,48	$\lg \frac{2\,As\,O_3}{Mg_2P_2O_7} = ,04320$	1,10
$\lg \frac{2\,As\,O_4}{As_2S_3} = ,05277$	1,13	$\lg \frac{As_2O_3}{Mg_2As_2O_7} = ,80433$	0,64	$\lg \frac{2\,As\,O_4}{Mg_2P_2O_7} = ,09830$	1,25
		$\lg \frac{As_2O_5}{Mg_2As_2O_7} = ,86940$	0,74		

(Fortsetzung umstehend.)

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{As_2}{(NH_4 Mg As O_4)_2 \cdot aq} = ,5840_0$	0,38	$\lg \frac{2 As O_3}{(NH_4 Mg As O_4)_2 \cdot aq} = ,7988_4$	0,63
$\lg \frac{As_2 O_3}{(NH_4 Mg As O_4)_2 \cdot aq} = ,7045_8$	0,51	$\lg \frac{2 As O_4}{(NH_4 Mg As O_4)_2 \cdot aq} = ,8519_4$	0,71.
$\lg \frac{As_2 O_5}{(NH_4 Mg As O_4)_2 \cdot aq} = ,7696_4$	0,59		

Atomgewichte.

Atomgewichte der chemischen Grundstoffe.

Name	Zeichen	Atomgewichte original*)	gekürzt	mit 2 Dezimalen	Name	Zeichen	Atomgewichte original*)	gekürzt	mit 2 Dezimalen
Aluminium	*Al*	26,9	27	26,91	Nickel	*Ni*	58,3	58	58,30
Antimon	*Sb*	119,3	119	119,34	Niob	*Nb*	93,3	93	93,25
Argon	*Ar*	39,6	39½	39,60	Osmium	*Os*	189,6	190	189,55
Arsen	*As*	74,4	74	74,45	Palladium	*Pd*	105,7	106	105,74
Baryum	*Ba*	136,4	136	136,39	Phosphor	*P*	30,77	31	30,77
Beryllium	*Be*	9,03	9	9,03	Platin	*Pt*	193,3	193	193,34
Blei	*Pb*	205,35	205	205,35	Praseodym	*Pr*	139,4	139½	139,41
Bor	*B*	10,9	11	10,86	Quecksilber	*Hg*	198,5	199	198,50
Brom	*Br*	79,36	79	79,36	Radium	*Ra*	223,3	223	223,33
Calcium	*Ca*	39,7	40	39,74	Rhodium	*Rh*	102,2	102	102,23
Cäsium	*Cs*	131,9	132	131,89	Rubidium	*Rb*	84,9	85	84,85
Cer	*Ce*	139,2	139	139,20	Ruthenium	*Ru*	100,9	101	100,91
Chlor	*Cl*	35,18	35	35,18	Samarium	*Sa*	149,2	149	149,15
Chrom	*Cr*	51,7	52	51,74	Sauerstoff	*O*	15,88	16	15,88
Eisen	*Fe*	55,5	55	55,47	Scandium	*Sc*	43,8	44	43,78
Erbium	*Er*	164,7	165	164,70	Schwefel	*S*	31,82	32	31,82
Fluor	*F*	18,9	19	18,91	Selen	*Se*	78,6	78½	78,58
Gadolinium	*Gd*	154,8	155	154,84	Silber	*Ag*	107,11	107	107,11
Gallium	*Ga*	69,5	70	69,50	Silicium	*Si*	28,2	28	28,18
Germanium	*Ge*	72	72	71,93	Stickstoff	*N*	13,93	14	13,93
Gold	*Au*	195,7	196	195,74	Strontium	*Sr*	86,94	87	86,94
Helium	*He*	4	4	4,00	Tantal	*Ta*	181,6	182	181,55
Indium	*In*	114,1	114	114,05	Tellur	*Te*	126,6	126½	126,64
Iridium	*Ir*	191,5	192	191,56	Terbium	*Tb*	158,8	159	158,80
Jod	*J*	126,01	126	126,01	Thallium	*Tl*	202,6	203	202,61
Kadmium	*Cd*	111,6	112	111,55	Thor	*Th*	230,8	231	230,80
Kalium	*K*	38,85	39	38,85	Thulium	*Tu*	169,7	170	169,65
Kobalt	*Co*	58,55	59	58,55	Titan	*Ti*	47,7	48	47,74
Kohlenstoff	*C*	11,91	12	11,91	Uran	*U*	236,7	237	236,74
Krypton	*Kr*	81,2	81	81,20	Vanadin	*V*	50,8	51	50,84
Kupfer	*Cu*	63,1	63	63,12	Wasserstoff	*H*	1,000	1	1,00
Lanthan	*La*	137,9	138	137,85	Wismut	*Bi*	206,9	207	206,85
Lithium	*Li*	6,98	7	6,98	Wolfram	*W*	182,6	183	182,60
Magnesium	*Mg*	24,18	24	24,18	Xenon	*Xe*	127	127	127,10
Mangan	*Mn*	54,6	54½	54,57	Ytterbium	*Yb*	171,7	172	171,74
Molybdän	*Mo*	95,3	95	95,26	Yttrium	*Y*	88,3	88	88,34
Natrium	*Na*	22,88	23	22,88	Zink	*Zn*	64,9	65	64,91
Neodym	*Nd*	142,5	143	142,52	Zinn	*Sn*	118,1	118	118,10
Neon	*Ne*	19,9	20	19,86	Zirkon	*Zr*	89,9	90	89,85.

*) Internationale Atomgewichte für 1905. Vgl. Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1905, 38, Heft 1.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Atomgewichte der Elemente

nach der Größe geordnet.

Name	Symbol	Atomgewicht	Name	Symbol	Atomgewicht
Wasserstoff	*H*	1,00	Zirkon	*Zr*	89,85
Helium	*He*	4,00	Niob (Kolumbium)	*Nb*	93,25
Lithium	*Li*	6,98	Molybdän	*Mo*	95,26
Beryllium	*Be*	9,03	Ruthenium	*Ru*	100,91
Bor	*B*	10,86	Rhodium	*Rh*	102,23
Kohlenstoff	*C*	10,91	Palladium	*Pd*	105,74
Stickstoff	*N*	13,93	Silber	*Ag*	107,11
Sauerstoff	*O*	15,88	Cadmium	*Cd*	111,55
Fluor	*F*	18,91	Indium	*In*	114,05
Neon	*Ne*	19,86	Zinn	*Sn*	118,10
Natrium	*Na*	22,88	Antimon	*Sb*	119,34
Magnesium	*Mg*	24,18	Jod	*J*	126,01
Aluminium	*Al*	16,91	Tellur	*Te*	126,64
Silicium	*Si*	28,18	Xenon	*Xe*	127,10
Phosphor	*P*	30,77	Cäsium	*Cs*	131,89
Schwefel	*S*	31,82	Baryum	*Ba*	136,39
Chlor	*Cl*	35,18	Lanthan	*La*	137,85
Kalium	*K*	38,85	Cer	*Ce*	139,20
Argon	*Ar*	39,60	Praseodym	*Pr*	139,41
Calcium	*Ca*	39,74	Neodym	*Nd*	142,52
Scandium	*Sc*	43,78	Samarium	*Sa*	149,15
Titan	*Ti*	47,74	Gadolinium	*Gd*	154,84
Vanadin	*V*	50,84	Terbium	*Tb*	158,80
Chrom	*Cr*	51,74	Erbium	*Er*	164,70
Mangan	*Mn*	54,57	Thulium	*Tu*	169,65
Eisen	*Fe*	55,47	Ytterbium	*Yb*	171,74
Nickel	*Ni*	58,30	Tantal	*Ta*	181,55
Kobalt	*Co*	58,55	Wolfram	*W*	182,60
Kupfer	*Cu*	63,12	Osmium	*Os*	189,55
Zink	*Zn*	64,91	Iridium	*Ir*	191,56
Gallium	*Ga*	69,50	Platin	*Pt*	193,34
Germanium	*Ge*	71,93	Gold	*Au*	195,74
Arsen	*As*	74,45	Quecksilber	*Hg*	198,50
Selen	*Se*	78,58	Thallium	*Tl*	202,61
Brom	*Br*	79,36	Blei	*Pb*	205,35
Krypton	*Kr*	81,20	Wismut	*Bi*	206,85
Rubidium	*Rb*	84,85	Radium	*Rd*	223,33
Strontium	*Sr*	86,94	Thor	*Th*	230,80
Yttrium	*Y*	88,34	Uran	*U*	236,74.

Die von der Internationalen Atomgewichtskommission veröffentlichten auf die Wasserstoffeinheit bezogenen Werte für das Jahr 1905, welche diesem Buche bereits bei allen Berechnungen zugrunde gelegt werden konnten, sind in der nachfolgenden Tabelle, um jede Verwechslung zu vermeiden, **fett** gedruckt. Die

(Fortsetzung umstehend.)

übrigen Zahlenreihen beziehen sich auf $O = 1$ [1]), $O = 15{,}96$ [2]), $O = 16$ [3]), $Ag = 1$ [4]), $U = 1$ [5]).

Vergleich der Internationalen Atomgewichte

mit einigen älteren und weniger gebräuchlichen Atomgewichtsskalen.

Name	Zeichen	$H = 1$	$O = 1$	$O = 15{,}96$	$O = 16$	$Ag = 1$	$U = 1$
Aluminium . .	*Al*	26,91	1,69	27,04	27,1	0,251	0,113
Antimon . . .	*Sb*	119,34	7,53	119,6	120,2	1,116	0,503
Argon	*Ar*	39,60	2,50	39,88	39,9	0,371	0,167
Arsen	*As*	74,45	4,69	74,9	75,0	0,696	0,313
Baryum	*Ba*	136,39	8,59	136,86	137,4	1,274	0,574
Beryllium . . .	*Be*	9,03	0,57	9,08	9,1	0,084	0,038
Blei	*Pb*	205,35	12,93	206,39	206,9	1,917	0,864
Bor.	*B*	10,86	0,68	10,9	11	0,101	0,046
Brom	*Br*	79,36	5,00	79,76	79,96	0,741	0,334
Calcium	*Ca*	39,74	2,51	39,9	40,1	0,372	0,167
Cäsium	*Cs*	131,89	8,31	132,7	132,9	1,231	0,555
Cer	*Ce*	139,20	8,76	141,2	140,25	1,300	0,585
Chlor	*Cl*	35,18	2,22	35,37	35,45	0,329	0,148
Chrom	*Cr*	51,74	3,26	51,94	52,1	0,483	0,218
Eisen	*Fe*	55,47	3,50	55,88	55,9	0,519	0,234
Erbium . . .	*Er*	164,70	10,39	166,0	166	1,540	0,694
Fluor	*F*	18,91	1,19	19,06	19	0,176	0,080
Gadolinium . .	*Gd*	154,84	9,75	155,63	156	1,446	0,652
Gallium	*Ga*	69,50	4,35	69,9	70	0,640	0,290
Germanium . .	*Ge*	71,98	4,52	72,3	72,5	0,670	0,302
Gold	*Au*	195,74	12,32	196,2	197,2	1,828	0,823
Helium . . .	*He*	4,00	0,25	4,02	4,03	0,037	0,017
Indium	*In*	114,05	7,10	113,4	115	1,053	0,474
Iridium	*Ir*	191,56	12,06	192,5	193,0	1,788	0,806
Jod.	*J*	126,01	7,93	126,54	126,97	1,176	0,530
Kadmium . . .	*Cd*	111,55	7,00	111,7	112,4	1,037	0,467
Kalium	*K*	38,85	2,45	39,03	39,15	0,363	0,163
Kobalt	*Co*	58,55	3,72	59,37	59,0	0,552	0,250
Kohlenstoff . .	*C*	11,91	0,75	11,97	12,00	0,111	0,050
Krypton. . . .	*Kr*	81,20	5,11	81,62	81,8	0,757	0,343
Kupfer	*Cu*	63,12	3,97	63,18	63,6	0,589	0,266

[1]) Berzelius; vergl. Zeitschrift für Angewandte Chemie 1899, 649.

[2]) Lothar Meyer und Seubert. Die in dieser Spalte wiedergegebenen Zahlen bilden die Grundlage des im Jahre 1904 erschienenen Lehrbuches der qualitativen und quantitativen chemischen Analyse von L. L. de Koninck und C. Meinicke (vergl. die Tabelle daselbst Band I Seite XXXI).

[3]) Brauner, Chemical News 1888, 58, 307; Zeitschrift für anorganische Chemie 1897, 14, 256; 1901, 26. 186; Berichte der deutschen chemischen Gesellschaft 1889, 22, 1186; Th. W. Richards, Zeitschrift für anorganische Chemie 1901, 28, 355.

[4]) Bergmann, Opuscula physica et chemica (Leipzig 1786), Band III, 132: De diversa phlogisti quantitate in metallis; vergl. Stas, Oeuvres complètes (Brüssel 1894) Band I, 325 und Band III, 1 bis 201.

[5]) Zeitschrift für Angewandte Chemie 1899, 650.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Atomgewichte der chemischen Grundstoffe. (Fortsetzung.)

Name	Zeichen	$H=1$	$O=1$	$O=15{,}96$	$O=16$	$Ag=1$	$U=1$
Lanthan	*La*	137,85	8,66	138,5	138,9	1,284	0,579
Lithium	*Li*	6,98	0,44	7,01	7,03	0,065	0,029
Magnesium	*Mg*	24,18	1,52	23,94	24,36	0,226	0,102
Mangan	*Mn*	54,57	3,44	54,8	55,0	0,520	0,230
Molybdän	*Mo*	95,26	6,00	95,9	96,0	0,889	0,401
Natrium	*Na*	22,88	1,44	23,0	23,05	0,214	0,096
Neodym	*Nd*	142,52	8,78	140,8	143,6	1,302	0,586
Neon	*Ne*	19,86	1,28	19,96	20	0,190	0,085
Nickel	*Ni*	58,80	3,68	58,71	58,7	0,545	0,245
Niob	*Nb*	93,25	5,88	93,7	94	0,871	0,393
Osmium	*Os*	189,55	11,93	191,12	191	1,770	0,798
Palladium	*Pd*	105,74	6,65	106,2	106,5	0,986	0,444
Phosphor	*P*	30,77	1,94	30,96	31,0	0,288	0,130
Platin	*Pt*	193,34	12,18	194,34	194,8	1,806	0,814
Praseodym	*Pr*	139,41	8,97	143,6	140,5	1,330	0,600
Quecksilber	*Hg*	198,50	12,50	199,8	200,0	1,855	0,835
Radium	*Ra*	223,33	14,06	224,5	225	2,082	0,942
Rhodium	*Rh*	102,23	6,44	104,1	103,0	0,954	0,430
Rubidium	*Ro*	84,85	5,34	85,2	85,5	0,792	0,354
Ruthenium	*Ru*	100,91	6,35	103,5	101,7	0,942	0,424
Samarium	*Sa*	149,15	9,38	150,0	150,3	1,391	0,627
Sauerstoff	*O*	15,88	1,00	15,96	16,00	0,148	0,067
Scandium	*Sc*	43,78	2,75	44,0	44,1	0,408	0,184
Schwefel	*S*	31,82	2,00	31,98	32,06	0,297	0,134
Selen	*Se*	78,58	4,94	78,87	79,2	0,737	0,330
Silber	*Ag*	107,11	6,74	107,66	107,93	1,000	0,451
Silicium	*Si*	28,18	1,77	28,0	28,4	0,263	0,119
Stickstoff	*N*	13,93	0,88	14,01	14,04	0,130	0,059
Strontium	*Sr*	86,94	5,48	87,3	87,6	0,812	0,366
Tantal	*Ta*	181,55	11,41	182,0	183	1,692	0,762
Tellur	*Te*	126,64	8,00	126,7	127,6	1,185	0,535
Terbium	*Tb*	158,80	10,00	159,6	160	1,483	0,668
Thallium	*Tl*	202,61	12,76	203,7	204,1	1,892	0,852
Thor	*Th*	230,80	14,53	231,96	232,5	2,155	0,971
Thulium	*Tu*	169,65	10,67	170,5	171	1,582	0,713
Titan	*Ti*	47,74	3,01	50,25	48,1	0,445	0,201
Uran	*U*	236,74	14,97	239,8	238,5	2,220	1,000
Vanadin	*V*	50,84	3,20	51,1	51,2	0,475	0,215
Wasserstoff	*H*	1,00	0,063	1,0	1,008	0,0093	0,0042
Wismut	*Bi*	206,85	13,00	207,5	208,5	1,930	0,870
Wolfram	*W*	182,60	11,50	183,6	184,0	1,705	0,770
Xenon	*Xe*	127,10	8,00	127,7	128	1,185	0,536
Ytterbium	*Yb*	171,74	10,81	172,6	173,0	1,693	0,722
Yttrium	*Y*	88,34	5,56	89,6	89,0	0,824	0,371
Zink	*Zn*	64,91	4,09	64,88	65,4	0,606	0,273
Zinn	*Sn*	118,10	7,40	117,35	119,0	1,100	0,490
Zirkon	*Zr*	89,85	5,66	90,4	90,6	0,840	0,378.

(Fortsetzung umstehend.)

F Gase G Grund-stoffe H J K Krit. Konst.

Atomrefraktion *r*

(Vergl. die Bemerkungen unte

Aluminium .	7,6	Eisen . . .	11,5 [5]
Antimon . .	23,9	„ . . .	20,1 [6]
Arsen . . .	15,3	Fluor . . .	1,6
Baryum . . .	15,7	Gallium . . .	14,6
Beryllium . .	5,0	Gold	22,9
Blei	24,1	Indium . . .	17,3
Bor	4,0	„	24,3
Brom	15,2 [1]	Jod	27,0 [7]
„	16,8 [2]	Kadmium . .	13,0
Calcium . . .	9,9	Kalium . . .	7,8
Caesium . .	19,1	Kobalt . . .	10,3
Cer	19,9	Kohlenstoff .	5,0
„	9,8 [1]	Kupfer . . .	11,4
Chlor	10,6 [2]	Lanthan . .	22,9
Chrom . . .	15,2 [3]	Lithium . . .	3,5
„ . . .	22,8 [4]	Magnesium .	6,7

[1]) In organischen Verbindungen. — [2]) In [3]) In Oxydulsalzen. — [6]) In Permanganaten. — [7]) In *NO, NO_2, CN, NH_3*. — [11]) In Nitraten, Nitriten.

E

Barometer. **Baro**

Den Druck der Atmosphäre, den Quecksilbersäule bei 0°, welche diesem Barometerstandes auf 0° vergl. Reduktio Korrektionen betreffend die Temperatur und Spannkraft des Quecksilberdampfes hängigkeit der Schwere von der Höhe über der des Beobachtungspunktes vom Mittelpunkt der Barometerstand unter dem 45. Breitengrad im M duktion ist der beobachtete Barometerstand b mit dem Ausdruck $1 - 0{,}0026 \cdot \cos 2\varphi - 0$ entspricht der Atmosphärendruck dem Druck ei mithin ist der Druck der Atmosphäre pro *qcm* *1033 g* oder rund ***1 kg***.

Mittlerer Barometerstand b in der Höhe H über dem Meeresspiegel.

(Unter Annahme der Lufttemperatur 10°.)

H	b	H	b	H	b	H	b
m	*mm*	*m*	*mm*	*m*	*mm*	*m*	*mm*
0	760	500	716	1000	674	1500	635
100	751	600	707	1100	666	1600	627
200	742	700	699	1200	658	1700	620
300	733	800	690	1300	650	1800	612
400	724	900	682	1400	642	1900	605
						2000	598.

Baryum $Ba = 136{,}39$.

Dichte: 3,6; **Schmelzpunkt:** 1150°.

Flammenspektrum von $BaCl_2$ im sichtbaren Teil.

650 *mμ* nach links an Helligkeit allmählich abnehmende Bande.
620 „ größte Helligkeit einer Bande.
554 „ sehr helle, scharfe, glänzende Linie.
554—493 „ drei nach rechts an Helligkeit stark zunehmende Banden.

Funkenspektrum.

614,2 *mμ*	orange	553,6 *mμ*	grün	413,1 *mμ*	indigo
585,4 „	gelb	493,4 „		389,2 „	ultraviolett
577,8 „		455,4 „	blau	233,5 „	

Absorptionsspektrum geben Baryumsalze für sich nicht, wohl aber mit Alkannatinktur, vergl. „Spektralanalyse".

Multipla	log.
$Ba_1 = 136{,}39$.	,13478
$Ba_2 = 272{,}78$.	,43581
$Ba_3 = 409{,}17$.	,61190

	Schmelzpunkt
$Ba(NO_3)_2$.	592°
$BaCl_2$ . . .	922°
$Ba(ClO_3)_2$	400°
$BaCO_3$ . .	795°

Ba-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
BaO	152,27	5,00	3,48	24
$Ba(OH)_2$	170,15	4,495	4,04	27
$Ba(OH)_2 + 8\,aq$.	313,18	1,656	7,43	50
$Ba(NO_3)_2$	259,53	3,23	9,2	32,2
$BaSO_4$	231,73	4,33—4,48	0,000 25	bei 18°
$BaCl_2$	206,75	3,85	30,4	49,3
$BaCl_2 + 2\,aq$ . .	242,51	3,05	35,7	57,8
$BaCO_3$	195,94	4,28—4,38	0,0071	0,0065

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Ba}{BaO} =$,95217	0,90	$\lg \frac{Ba}{BaSiF_6} =$,69069	0,49	$\lg \frac{BaO}{BaCrO_4} =$,78182	0,61
$\lg \frac{Ba}{BaCO_3} =$,84266	0,70	$\lg \frac{BaCO_3}{BaCrO_4} =$,89133	0,78	$\lg \frac{BaO}{BaSO_4} =$,81763	0,66
$\lg \frac{Ba}{BaCrO_4} =$,73398	0,54	$\lg \frac{Ba(NO_3)_2}{BaCrO_4} =$,01339	1,03	$\lg \frac{BaO}{BaSiF_6} =$,73853	0,55.
$\lg \frac{Ba}{BaSO_4} =$,76980	0,59	$\lg \frac{BaO}{BaCO_3} =$,89049	0,78		

E Gase G Grund- H J K Krit Kons

Beryllium $Be = 9{,}03$.

Dichte: 1,64; **Schmelzpunkt:** unterhalb 1000°.

Funkenspektrum.

457,3 $m\mu$	blau	313,1 $m\mu$	ultraviolett
448,9 „	indigo	313,0 „	
		265,1 „	

Absorptionsspektrum nur mit Alkanna; vgl. „Spektralanalyse".

Blei $Pb = 205{,}35$.

Dichte: 11,3415; **Schmelzpunkt:** 327°; **Schmelzwärme:** 5,4 *Cal* pro *kg*; **Siedepunkt:** um 1470°; **Volumänderung** beim Schmelzpunkt: 3,7 %.

Funkenspektrum.

665,7 $m\mu$	rot	364,0 $m\mu$	ultraviolett
560,8 „	gelb	357,3 „	
438,7 „	indigo	283,3 „	
424,5 „		280,2 „	
405,8 „	violett	266,3 „	
374,0 „	ultraviolett	261,4 „	
368,4 „			

Multipla	log.
$Pb_1 = 205{,}35$	,3125₀
$Pb_2 = 410{,}70$	,6135₂
$Pb_3 = 616{,}05$	,7896₂

Pb-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte aq = 1
PbO	221,23	8,74—9,38
Pb_2O_3	458,34	—
Pb_3O_4	679,57	9,07
PbO_2	237,11	8,91
$Pb(NO_3)_2$	328,48	4,41
PbS	237,17	7,5 —7,7
$PbSO_4$	300,69	6,23—6,34
$PbCl_2$	257,71	5,80
$PbCO_3$	264,90	6,43—6,57
$PbCrO_4$	320,61	6,29
$Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3\,aq$	376,14	2,50

Löslichkeit einiger Salze.

	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
$Pb(NO_3)_2$	37	139
$PbSO_4$	0,0046 bei 18°	
$PbCl_2$	0,74	5
$PbCO_3$	0,002	—
$Pb(C_2H_3O_2)_2 + 3\,aq$	66	200

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Pb}{PbO} = ,9676_5$	0,93	$\lg \frac{Pb}{PbSO_4} = ,8343_7$	0,68	$\lg \frac{PbO}{PbS} = ,9697_9$	0,93
$\lg \frac{Pb}{PbO_2} = ,9375_5$	0,87	$\lg \frac{Pb}{PbCrO_4} = ,8065_2$	0,64	$\lg \frac{PbO}{PbSO_4} = ,8667_2$	0,74
$\lg \frac{Pb}{PbCl_2} = ,8720_4$	0,74	$\lg \frac{PbO}{Pb} = ,0323_5$	1,08	$\lg \frac{PbO}{PbCrO_4} = ,8388_7$	0,69
$\lg \frac{Pb}{PbS} = ,9374_4$	0,87	$\lg \frac{PbO}{PbO_2} = ,9699_0$	0,93	$\lg \frac{PbS}{PbSO_4} = ,8969_3$	0,78.

Bor $B = 10{,}86$.

Dichte des krystallisirten: 2,68, des amorphen: 2,45, aq = 1; ***B* verdampft** im elektrischen Ofen, ohne zu schmelzen.

Flammenspektrum der Borsäure.

Mitte von Banden	580,8 *mμ*	gelb	
	548,1 „		
	519,3 „	grün	
	491,2 „	blau	

Funkenspektrum.

345,2 *mμ*	ultraviolett
249,8 „	

Multipla	log.
$B_1 = 10{,}86$ . .	,0358₃
$B_2 = 21{,}72$ . .	,3368₆
$B_3 = 32{,}58$ . .	,5129₅
$B_4 = 43{,}44$ . .	,6378₉

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
B_2O_3 . .	577°	—
$B(OH)_3$	185°	—
BCl_3 . .	—	18,2°
BBr_3 . .	—	90,5°

B-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte aq = 1	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
B_2O_3	69,36	1,79	—	—
$B(OH)_3$	61,50	1,46	4	34
$Na_2B_4O_7$	200,35	—	3,2	105
$Na_2B_4O_7 + 10\,aq$.	379,14	1,69	6	200
$\frac{1}{2}(Na_2B_4O_7 + 10\,aq)$	189,57			
KBF_4	125,35	—	löslich	

Brom $Br_2 = 158{,}72$.

Dichte, aq = 1	Dampf: 0,007; flüss. Brom: 3,19
Schmelzpunkt	− 7,5°
Siedepunkt	63,05° bei Atm.-Druck
Verdampfungswärme . . .	45 *Cal*
Löslichkeit	100 *ccm* aq lösen bei 20°: 3,58 *g*
Lösungswärme	Br_2 in 600 H_2O: 1 *Cal*
Lichtbrechung	Dampf: 3,85, Luft = 1; flüss. Brom: 1,6305 bei 20° für die A-Linie
Dispersion	0,037 bei 20° zwischen den Linien A und D_2 (CS_2: 0,030)
Elektr. Leitungswiderstand	$863 \cdot 10^{-16}$ bei 0°, *Hg* bei 0° = 1
Viscosität	Dampf: 3,675.

Dampfspannung von Brom in *mm Hg*.

t°	*mm*	*t*°	*mm*
0,13	62	29,8	259
7,90	95	45,6	487
18,15	153	59,6	768

Funkenspektrum des Dampfes

im Plückerrohr (8—10 *mm* Druck).

635,3 *mμ*	orange	
532,7 „	grün	
478,8 „	blau	
470,5 „		

Multipla	log.
$Br_1 = 79{,}36$	,8996₀
$Br_2 = 158{,}72$	,2006₃
$Br_3 = 238{,}08$	,3767₂
$Br_4 = 317{,}44$	,5016₆
$Br_5 = 396{,}80$	,5985₇

Das **Absorptionsspektrum** des Dampfes zeigt einseitige Auslöschung im Violett und eine große Zahl feiner Linien, zu Bändern gruppirt, im Orange und Gelb.

(Fortsetzung umstehend.)

Bromwasserstoff $HBr = 80{,}36$.

Dichte, aq = 1

des flüssigen HBr	1,63 bei 10°
der wässerigen Säure vom Siedepunkt 126°	1,49 (48,17% HBr)
„ „ „ bei Zimmertemperatur gesättigt	1,52 (c. 50% HBr)
„ „ „ bei 0° gesättigt	1,78 (82,02% HBr)

Schmelzpunkt	— 87°
Siedepunkt	— 73°
Lösungswärme	$HBr + aq = HBr\,aq + 20$ *Cal*
Neutralisationswärme gegen $NaOH$	13 *Cal.*

Spez. Gewicht wässeriger Säure bei 14° aq von 14° = 1.

% HBr	Spez. Gewicht	% HBr	Spez. Gewicht
1	1,007	30	1,257
5	1,035	35	1,314
10	1,073	40	1,376
15	1,114	45	1,445
20	1,158	49	1,502
25	1,206	c. 50	c. 1,52

Löslichkeit von HBr.

t	BrH	t	BrH
0°	221,2 *g*	50°	171,5 *g*
10°	210,3 „	75°	150 5 „
25°	193,0 „	100°	130,0 „

Tension bei 13° gesättigter wässeriger Säure.

t	mm Hg	t	mm Hg
— 25°	100	— 11,3°	216
— 10°	130	— 5°	298
— 15°	175	0°	380

Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Br}{AgBr} = ,6289_9$	0,43
$\lg \frac{Br}{BrCl} = ,8406_4$	0,69
$\lg \frac{HBr}{AgBr} = ,6344_4$	0,43
$\lg \frac{AgBr}{BrCl} = ,2116_8$	1,63

$AgBr = 186{,}47$
$BrCl = 114{,}54$.

C.

Calcium.

Calcium $Ca = 39{,}74$.

Dichte, aq = 1: 1,554 bei 18°; **Schmelzpunkt:** 760°.

Flammenspektrum von $CaCl_2$.

650 $m\mu$ } Linien.	616—559 $m\mu$ heller Lichtschein.
646 „ }	559 „ sehr helle, glänzende Linie.
646—616 „ Bande.	423 „ scharfe Linie.
616 „ sehr helle, glänzende Linie.	

(Fortsetzung nebenstehend.)

Funkenspektrum von $CaCl_2$.

643,9 $m\mu$	orange	535,0 $m\mu$	gelb	422,7 $m\mu$	violett
616,3 „		527,1 „	grün	396,9 „	
612,3 „		487,8 „	blau	393,4 „	ultraviolett
585,8 „		458,6 „		318,0 „	
559,5 „	gelb	445,5 „	indigo	315,9 „	
558,9 „		430,3 „			

Absorptionsspektrum mit Alkanna vergl. „Spektralanalyse".

Multipla	log.		Schmelzpunkt	Siedepunkt
$Ca_1 = 39{,}74$	,5992$_3$	$CaCl_2$	806,4°	—
$Ca_2 = 79{,}48$	,9002$_6$	$CaCl_2 + 6\,aq$ . .	30°	723°
$Ca_3 = 119{,}22$	,0763$_5$	CaF_2	902°	—

Ca-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte aq = 1	100 ccm Wasser lösen g bei 20°	bei 100°
CaO	55,62	3,12—3,29	zersetzt	
$Ca(NO_3)_2$	162,86	—	zerfließlich	
$CaCl_2$	110,10	2,24	74	154 bei 99°
$CaCl_2 + 6\,aq$ . . .	217,37	1,64	400	650
$CaCl_2O$	125,98	—	5	zersetzt
$\frac{1}{2}[CaCl_2O]$	62,99	—		
CaF_2	77,56	3,150—3,183	0,037 bei 15,6°	—
$CaSO_4$	135,08	2,92—2,98	0,205 bei 18°	0,175 bei 99°
$CaSO_4 + 2\,aq$ . .	170,84	2,32	0,259 bei 18°	0,222 bei 99°
$CaHPO_4 + 2\,aq$.	172,79	—	c. 0,02	—
$CaH_4P_2O_8$	232,28	—	—	—
$Ca_3P_2O_8$	307,78	—	—	—
CaC_2	63,56	2,22 bei 18°	zersetzt	
$CaCO_3$	99,29	2,9—2,72	0,0013 bei 16°	0,0019
CaC_2O_4	127,08	—	unlöslich	
$CaC_2O_4 + aq$ . . .	144,96	2,2		
$CaSiO_3$	115,56	2,78—2,91		

Gehalt der **Kalkmilch** an Ätzkalk.

Grad Baumé	Gewicht von 1 Liter g	CaO im Liter g
1	1007	7,5
5	1037	46
10	1075	94
15	1116	148
20	1162	206
25	1210	268
30	1263	339

100 ccm bei t° gesättigtes **Kalkwasser** enthält

t	g CaO	t	g CaO
5	0,1350	25	0,1254
10	0,1342	30	0,1219
15	0,1320	50	0,0981
20	0,1293	100	0,0597

Dissociationsspannung von $CaCO_3$.

t	d	t	d
547	27 mm	745	289 mm
610	46 „	810	678 „
625	56 „	812	753 „
740	255 „	865	1333 „

(Fortsetzung umstehend.)

F Gase G Grund- H I K Krit. Log

Calcium. (Fortsetzung.)

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Ca}{CaO} = ,8540_0$	0,71	$\lg \frac{CaO}{CaSO_4} = ,6146_4$	0,41	$\lg \frac{CaO}{CaCO_3} = ,7483_2$	0,56
$\lg \frac{Ca}{CaSO_4} = ,4686_4$	0,29	$\lg \frac{CaO}{CaSO_4 + 2aq} = ,5126_4$	0,33	$\lg \frac{CaO}{CO_2} = ,1050_5$	1,27
$\lg \frac{Ca}{CaCO_3} = ,6023_2$	0,40	$\lg \frac{CaSO_4}{BaSO_4} = ,7656_1$	0,58	$\lg \frac{CaCO_3}{CaSO_4} = ,8663_2$	0,74.

sium.

Cäsium $Cs = 131,_{89}$.

Dichte, aq = 1: 2,400; **Schmelzpunkt:** 26,5°; **Erstarrungspunkt:** 26,37°; **Siedepunkt:** niedriger als der von *Rb*; **Kontraktion beim Erstarren:** für 1 *ccm Cs* 2,627 *Vol* %; 0,026 27 *ccm*; **Volumzunahme beim Schmelzen:** 0,013 93 *ccm*.

Flammenspektrum von *Cs Cl*
(vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 488).

621 *mμ*, 601 „, 599 „, 459 „, 456 „ — scharfe Linien; die Zwischenräume zwischen den Linien hell

Funken- (Bogen-) **Spektrum** von *Cs Cl*.

621,3 *mμ*	orange	459,3 *mμ*	blau
601,1 „		455,6 „	
584,5 „	gelb	427,7 „	indigo
460,4 „	blau		

Absorptionsspektrum mit Alkanna vergl. „Spektralanalyse".

Cs-Verbindungen: $CsCl = 167,07 \cdot Cs_2SO_4$ 359,13; Dichte, aq = 1: 4,2434.

Analysenkonstante: $\lg \frac{Cs_2}{Cs_2SO_4} = ,8659_9$; runde Zahl 0,73.

r.

Cer $Ce = 139,_{20}$.

Dichte: 6,73; **Schmelzpunkt** zwischen 630° (Sb) und 954° (Ag).

Funkenspektrum des Chlorids.

535,3 *mμ*	gelb	452,7 *mμ*	indigo	415,0 *mμ*	violett
527,4 „	grün	446,0 „		413,8 „	
462,9 „	blau	429,7 „		413,4 „	
457,3 „		418,7 „	violett	401,3 „	
456,3 „		416,6 „		380,2 „	ultraviolett

Ce-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte $\frac{20°}{4°}$
Ce_3O_4	481,12	—
Ce_2O_3	326,04	6,97
CeO_2	170,96	6,74
CeO_3	186,84	—
$Ce(SO_4)_3 + 8aq$	428,09	2,88

100 *ccm* aq lösen bei 20° 14,92 *g* $Ce(SO_4)_3 + 8aq$; das Salz wird bei 400° wasserfrei.

Multipla	log.
$Ce_1 = 139,20$ . . .	,5463$_0$
$Ce_2 = 278,40$ . . .	,4446$_7$
$Ce_3 = 417,60$ . . .	,6207$_6$

Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Ce_2}{Ce_2O_3} = ,9314_0$	0,85
$\lg \frac{Ce}{CeO_2} = ,9107_4$	0,81.

Chlor $Cl_2 = 70{,}36$.*)

Litergewicht des Gases: 3,220 *g*; **Löslichkeit:**

1 Vol. *aq* absorbirt

bei 8—10° . 2,6 Vol. (Maximum d. Löslichk.) | bei 30° . . . . . 1,7 Vol.
„ 20° . . 2,2 „ | „ 40° . . . . . 1,4 „

Spektrum im Plückerrohr.

545,8 *mμ*	gelb	522,1 *mμ*	grün	507,8 *mμ*	grün	482,1 *mμ*	blau
544,5 „		521,7 „		491,8 „	blau	481,1 „	
542,5 „		510,3 „		490,5 „		479,5 „	
539,3 „		509,9 „		489,8 „		434,4 „	indigo

Absorptionsspektrum bis zur *D*-Linie kontinuirlich; von da ab grösstenteils absorbirt, ein System ungleich verteilter, ungleich intensiver Banden.

Flüssiges Chlor.

Schmelzpunkt: — 102°; **Siedepunkt:** — 33°.

Druck- und Temperaturtabelle.

Temperatur	Druck (Atmosphären)	Temperatur	Druck (Atmosphären)	Temperatur	Druck (Atmosphären)	Temperatur	Druck (Atmosphären)
— 33,6°	1,00	± 0°	3,66	+ 40°	11,50	+ 80°	28,40
— 30°	1,20	+ 10°	4,95	+ 50°	14,70	+ 100°	41,70
— 20°	1,84	+ 20°	6,62	+ 60°	18,60	+ 120°	60,40
— 10°	2,63	+ 30°	8,75	+ 70°	23,00	+ 146°	93,50.

Radikale:
- $Cl_2O_5 = 149{,}76$
- $ClO_3 = 82{,}82$
- $ClO_4 = 98{,}70$

Multipla	log.	Multipla	log.
$Cl_1 = 35{,}18$*) . . .	,5463$_0$	$Cl_6 = 211{,}08$ . . .	,3244$_5$
$Cl_2 = 70{,}36$	,8473$_3$	$Cl_7 = 246{,}26$ . . .	,3913$_9$
$Cl_3 = 105{,}54$	,0234$_2$	$Cl_8 = 281{,}44$ . . .	,4493$_9$
$Cl_4 = 140{,}72$	,1483$_6$	$Cl_9 = 316{,}62$ . . .	,5005$_4$
$Cl_5 = 175{,}90$	,2452$_7$	$Cl_{10} = 351{,}80$ . . .	,5463$_0$

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Cl}{Ag} = ,5164_7$	0,33	$\lg \frac{Cl_2O}{2\,AgCl} = ,4815_1$	0,30
$\lg \frac{Cl}{AgCl} = ,3931_3$	0,25	$\lg \frac{O}{Cl_2} = ,3435_2$	0,22
$\lg \frac{HCl}{AgCl} = ,4053_0$	0,25		

Chlorwasserstoff $HCl = 36{,}18$.*)

Litergewicht des Gases . . . . . 1,641 *g*
Schmelzpunkt . . . . . — 112,5°
Siedepunkt . . . . . — 80,3°
Löslichkeit des Gases . . . . . 100 *ccm* aq lösen bei 20°: 72 *g*
„ „ „ . . . . . 100 „ „ „ „ 0°: 82 *g* = 500000 *ccm*
Spez. Gew. der gesättigten Lösung . . . 1,102; enthält 20,3 % *HCl*
Lösungswärme . . . . . *HCl* + *aq* = *HCl aq* + 17 *Cal*
Neutralisationswärme . . . . . gegen *NaOH*: 13 *Cal*

*) Das Atomgewicht des Chlors liegt nach Richards und Wells vermutlich um 0,02 Einheiten höher.

(Fortsetzung umstehend.)

F Gase G Grund-stoffe H J K Krit. Konst. Log.

Spezifisches Gewicht und Gehalt wässeriger Salzsäure.

Spez. Gew. bei $\frac{15°}{4°}$	100 *g* enthalten *g HCl*	100 *ccm* enthalten *g HCl*	Spez. Gew. bei $\frac{15°}{4°}$	100 *g* enthalten *g HCl*	100 *ccm* enthalten *g HCl*
1,00	0,16	0,16	1,102	20,30	22,4
1,01	2,14	2,2	1,11	21,92	24,3
1,02	4,13	4,2	1,12	23,82	26,7
1,03	6,15	6,4	1,13	25,75	29,1
1,04	8,16	8,5	1,14	27,66	31,5
1,05	10,17	10,7	1,15	29,57	34,0
1,06	12,19	12,9	1,16	31,52	36,6
1,07	14,17	15,2	1,17	33,46	39,2
1,08	16,15	17,4	1,18	35,39	41,8
1,09	18,11	19,7	1,19	37,23	44,3
1,10	20,01	22,0	1,20	39,11	46,9.

$Cl_2O = 86{,}24$; Dichte, aq = 1 : 3,0. $HClO_3 = 83{,}82$; Dichte, aq = 1 : 1,28. $HClO_4 = 99{,}70$.

Gehalt wässriger Salzsäure in Molen.

Ein *Mol* $HCl = 36{,}18$ *g*.

Zur Herstellung einer Lösung vom Molvolumen 1000 (Normallösung) hat man nur nötig, die Dichte der gegebenen Salzsäure zu bestimmen und die von der Tabelle angegebene Anzahl Kubikcentimeter (das Molvolumen) zum Liter aufzufüllen.

Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter
1,20	77,10	12,97	1,14	114,7	8,716	1,08	207,4	4,821
1,19	81,68	12,24	1,13	124,4	8,062	1,07	238,7	4,190
1,18	86,65	11,54	1,12	135.7	7,371	1,06	280,1	3,571
1,17	92,43	10,82	1,11	148,8	6,722	1,05	338,8	2,951
1,16	98,97	10,10	1,10	164,4	6,081	1,04	426,3	2,346
1,15	106,4	9,400	1,09	183,2	5,459	1,03	571,2	1,751
						1,02	859,0	1,164.

Chrom.

Chrom $Cr = 51{,}74$.

Dichte: 6,74; **Schmelzpunkt:** 1700°.

Funken- (Bogen-) **Spektrum.**

520,9 *mμ*	grün	425,5 *mμ*	indigo	336,8 *mμ*	ultraviolett	284,3 *mμ*	ultraviolett
520,7 „		360,6 „	ultraviolett	336,1 „		283,6 „	
520,5 „		359,4 „		319,7 „		283,1 „	
455,9 „	blau	357,9 „		313,2 „		267,7 „	
429,0 „	indigo	342,3 „		312,5 „			
427,5 „		340,9 „		312,1 „			

Absorptionsspektrum der violetten Chromalaunlösung zeigt zwei Absorptionsstreifen, einen stärkeren auf 578,0 *mμ*, einen schwachen auf 671,8 *mμ*; außerdem einseitige Absorption in Blau und Violett. Die erhitzte grüne Lösung zeigt dieselben Streifen, aber nach links verschoben auf 591,0 und 681,0 *mμ*.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Multipla	log.
$Cr_1 = 51{,}74$.	,7138₃
$Cr_2 = 103{,}48$.	,1155₄
$Cr_3 = 155{,}22$.	,1909₅

Radikale:
$-CrO_4 = 115{,}26$
$-(CrO_4)_2 = 230{,}51$
$-Cr_2O_7 = 214{,}63$

Cr-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
Cr_2O_3	151,12	5,21	—	—
Cr_3O_4	218,74	—	—	—
CrO_3	99,38	2,80	sehr leicht löslich	
H_2CrO_4	117,26	—		
K_2CrO_4	192,95	2,66	62,94	79,10
$H_2Cr_2O_7$	216,63	—	—	—
$K_2Cr_2O_7$	292,31	2,70	12,7	98,05
$KCr(SO_4)_2 + 12\,aq$	495,78	1,85	16,6	—
$PbCrO_4$	320,61	6,29	nicht löslich	

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$Cr(OCl)_2$	—	118°
CrO_3	180°	—
$K_2Cr_2O_7$	Rotglut	—
$KCr(SO_4)_2 + 12\,aq$	89°	—

Spezifisches Gewicht von **Kaliumdichromatlösungen.**

Proz. $K_2Cr_2O_7$ . .	5	10	15
Spezifisches Gewicht .	1,037	1,073	1,110

Spezifisches Gewicht von **Natriumdichromatlösungen.**

Proz. $Na_2Cr_2O_7$	Spez. Gewicht	Proz. $Na_2Cr_2O_7$	Spez. Gewicht
5	1,035	30	1,208
10	1,071	35	1,245
15	1,105	40	1,280
20	1,141	45	1,313
25	1,171	50	1,343.

Spezifisches Gewicht von **Kaliumchromatlösungen.**

Proz K_2CrO_4	Spez. Gewicht	Proz. K_2CrO_4	Spez. Gewicht	Proz. K_2CrO_4	Spez. Gewicht	Proz. K_2CrO_4	Spez. Gewicht
5	1,041	15	1,129	25	1,227	35	1,339
10	1,084	20	1,117	30	1,281	40	1,399.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Cr_2}{Cr_2O_3} = ,8355_4$	0,68	$\lg \frac{CrO_4}{PbCrO_4} = ,5557_0$	0,36
$\lg \frac{Cr}{PbCrO_4} = ,2078_6$	0,16	$\lg \frac{K_2Cr_2O_7}{Cr_2O_3} = ,2865_2$	1,93
$\lg \frac{Cr_2O_3}{2\,PbCrO_4} = ,3723_1$	0,23	$\lg \frac{6\,Fe}{Cr_2O_3} = ,3428_9$	2,20
$\lg \frac{(CrO_3)_2}{Cr_2O_3} = ,1190_4$	1,31	$\lg \frac{Cr_2O_3}{6\,Fe} = ,6571_1$	0,45
$\lg \frac{CrO_3}{PbCrO_4} = ,4912_4$	0,31	$\lg \frac{6(FeSO_4 + 7\,aq)}{Cr_2O_3} = ,0396_9$	10,96
$\lg \frac{(CrO_4)_2}{Cr_2O_3} = ,1833_9$	1,53		

lumbium vergl. „Niob".

D.

mpf vergl. bei „Wasser".

hte.

Dichte.

Legt man den spezifischen Gewichten der Stoffe als Einheit Luft, Sauerstoff oder das Ostwald'sche Normalgas zugrunde, so erhält man die **relativen** Gewichte für die gewählten Einheiten. Dient das Gewicht der Volumeinheit von Wasserstoff als Grundlage, so fallen die auf diese Einheit bezogenen spezifischen Gewichte, die **Volumgewichte,** mit den Molekulargewichten zusammen (näheres vergl. unter „Gase").

Einen **absoluten** Wert für das spezifische Gewicht stellt aber die **Dichte** dar; sie ist das Gewicht der Volumeinheit des Stoffes, bezogen auf das **absolute** Gewicht der Volumeinheit, nämlich das Gewicht von *1 ccm* Wasser größter Dichtigkeit. Dies ist aber die Definition der Raum- und Gewichtseinheit im *C-G-S-System* (vergl. unter „Einheiten"). Der Dimensionsausdruck für die Dichte ist demnach:

$$[d] = l^{-3}\,m$$

und im *C-G-S-System* ausgedrückt ist die

$$\text{Einheit der Dichte} = C^{-3}\,G.$$

Unter **Dichte** ist also immer zu verstehen: das spezifische Gewicht, bezogen auf Wasser von 4° als Einheit und — damit gleichbedeutend — **das absolute Gewicht von *1 ccm*.** Spezifisches Gewicht ohne besondere Angabe der Einheit ist gleichbedeutend mit Dichte. Die gegebenen Werte beziehen sich, sofern nichts anderes mitgeteilt ist, auf Zimmertemperatur, entsprechen also dem Ausdruck $d\,\frac{20°}{4°}$.

Dampfdichte nennt man das spezifische Gewicht eines Stoffes, auf Luft als Einheit bezogen (vergl. die Umrechnungskonstanten unter „Gase").

Dampfdichtebestimmungen vergl. Molekulargewichtsbestimmungen.

Dampfspannung von Wasser, Kalilauge usw. vergl. bei diesen.

Dichte einiger Gebrauchsstoffe.

	Dichte		Dichte		Dichte
Bronze	8,7	Glas	2,4—2,6	Olivenöl	0,91
Ebenholz . . .	1,2	Hartgummi . . .	1,2	Petroleum . . .	0,8
Eisen, Schmiede-	7,8	Konstantan . . .	8,8	Quarz	2,65
Guß- . .	7,1—7,7	Kork	0,2	Terpentinöl . .	0,87
Draht . .	7,7	Manganin . . .	8,4	Wachs	0,96
Gußstahl .	7,8	Messing	8,1—8,6	Xylol	0,87.
Elfenbein . . .	1,9	Neusilber . . .	8,5		

Herstellung von Flüssigkeiten bestimmter Dichte

(Schwebemethode).

Um aus einer Flüssigkeit von der Dichte d eine Mischflüssigkeit von der gewünschten Dichte d_1 herzustellen, müssen zu je *1 l*

$$x = 1000\,\frac{d - d_1}{d_1 - \delta}$$

ccm einer zweiten Flüssigkeit von der Dichte δ hinzugegeben werden. Dabei ist vorausgesetzt, daß sich die beiden Flüssigkeiten ohne merkliche Volumänderung mit einander mischen.

(Fortsetzung nebenstehend.)

So erhält man z. B. eine Flüssigkeit von der Dichte 2,0, in welcher Chlornatrium untersinkt, während Chlorkalium darin schwimmt, durch Mischen von *1 l* Tetrachlorkohlenstoff mit *500 ccm* Bromoform, oder von *1 l* Acetylentetrachlorid mit *400 ccm* Acetylentetrabromid.

Dielektrizitätskonstante vergl. „Elektrische Konstanten".

Dyn vergl. unter „Einheiten"

E.

Einheiten.*)

Maßeinheiten.

Das Centimeter-Gramm-Sekunden-System.

Centimeter ***cm***, Gramm ***g*** und Sekunde ***sec*** sind nach den Beschlüssen der British Association und der Pariser Kongresse von 1881 und 1884 als Grundmaße eingeführt worden. Sie bilden das Centimeter-Gramm-Sekunden-System: *C-G-S-System* oder absolute Maßsystem, auch wohl System der Kongreß-Einheiten genannt.

Als **Zeiteinheit** gilt allgemein die Sekunde ***sec*** oder der 86 400. Teil des mittleren Sonnentages (vergl. auch „Entfernungen und Geschwindigkeiten"); ihr Dimensionsausdruck ist *t*.

Die **Grundeinheit für die Längenmaße** ist für fast alle Kulturstaaten der *Meter* ***m***, ursprünglich zu dem zehnmillionsten Teil eines Meridianquadranten angenommen und durch das Gesetz vom 19. Frimaire des Jahres VIII der französischen Republik (10. Dezember 1799) auf *0,513 074* Toise festgelegt. Der in Paris aufbewahrte, aus Platin gefertigte Etalon zeigt bei ***0°*** die gesetzliche Länge des Meters. Die Länge des Erdquadranten ist jetzt nicht zu 10 Millionen ***m***, sondern von Clarke im Jahre 1880 zu 10 001 869 ***m*** ermittelt worden.

Die Längeneinheit des *C-G-S-Systems* ist der hundertste Teil eines Meters, der *Centimeter* ***cm***; der entsprechende Dimensionsausdruck ist *l*; für kleinere Längen gilt der *Millimeter* ***mm*** und das *Mikron* ***μ***, für große Entfernungen der *Kilometer* ***km*** = *1000 m*.

1 m	= *100 cm*	= *1 000 mm*	= *1 000 000 μ*	= *1 000 000 000 mμ*
1 cm	= *10 mm*	= *10 000 μ*	= *10 000 000 mμ*	[= *0,01 m*]
1 mm	= *1000 μ*	= *1 000 000 mμ*	[= *0,1 cm*	= *0,001 m*]
1 μ	= *1000 mμ*	[= *0,001 mm*	= *0,0001 cm*	= *0,000 001 m*]
1 mμ	= *1000 μμ*	[= *0,000 001 mm*	= *0,000 0001 cm*	= *0,000 000 001 m*]
1 μμ	[= 10^{-3} *mμ*	= 10^{-6} *μ*	= 10^{-9} *mm*	= 10^{-12} *m*].

Die **Einheit der Flächenmaße** ist der *Quadratmeter*; für große Flächen gilt der *Quadratkilometer* ***qkm***, für kleine der *Quadratcentimeter* ***qcm*** als Einheit; der Dimensionsausdruck für *1 qcm* ist l^2, auch wohl cm^2.

1 qkm	= *1 000 000 qm*	[*1 km* = *1000 m*]
1 qm	= *10 000 qcm* = *1 000 000 qmm*	[*1 m* = *100 cm*]
1 qcm	= *100 qmm*	[*1 cm* = *10 mm*]

*) Litteratur: A. von Waltenhofen, die internationalen absoluten Maße, Braunschweig 1902. — E. Warburg, Lehrbuch der Experimentalphysik, Leipzig 1893. — F. Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik, IX. Auflage 1901. — Landolt-Börnstein, physikalisch-chemische Tabellen, II. Auflage 1893 — Erdmann, Lehrbuch der anorganischen Chemie, III. Auflage 1902.

(Fortsetzung umstehend.)

Grundstücke mißt man nach *Ar* ***a*** und *Hektar* ***ha***.

$$1\ a = 100\ qm$$
$$1\ ha = 100\ a = 10\,000\ qm$$
$$100\ ha = 10\,000\ a = 1\ qkm$$

Als **Einheit für das Raummaß** gilt der *Kubikmeter* oder *Raummeter* ***cbm***. Von kleineren Raummaßen sind die gebräuchlichsten der *Kubikdecimeter* ***cdm*** und der *Kubikcentimeter* ***ccm***; ***1 ccm*** hat die Dimension l^3 und wird daher auch cm^3 oder, im *C-G-S-System* C^3 geschrieben. *Der Rauminhalt eines Kubikdecimeters ist ein Liter* ***l***; ein Maß von 100 Litern bezeichnet man mit *Hektoliter* ***hl***.

$$1\ cbm = 1\,000\ cdm = 1\,000\ l = 1\,000\,000\ ccm$$
$$[1\ qm = 100\ qdm = 10\,000\ qcm]$$
$$[1\ m = 10\ dm = 100\ cm]$$
$$1\ hl = 100\ cdm = 100\ l = 100\,000\ ccm$$
$$1\ l = 1\ cdm = \quad = 1\,000\ ccm$$

Die **Einheit des Gewichts** oder der Masse ist das *Gramm* ***g***; es ist das Gewicht von ***1 ccm*** Wasser von ***4°*** (vergl. auch weiter unten unter „Krafteinheit").

Für größere Gewichte gilt als Einheit die *Tonne* ***t*** und das *Kilogramm* ***kg***, für kleinere das *Milligramm* ***mg***, seltener gebräuchlich sind Dekagramm (10 ***g***) und Hektogramm (100 ***g***).

$$1\ t = 1\,000\ kg = 1\,000\,000\ g$$
$$1\ kg = 1\,000\ g = 1\,000\,000\ mg\ [= 0{,}001\ t\ ]$$
$$1\ g = 1\,000\ mg\ [= 0{,}001\ kg = 0{,}000\,001\ t\ ]$$
$$1\ mg = 0{,}1\ cg\ [= 0{,}001\ g = 0{,}000\,001\ kg]$$

Eine speziell chemische Gewichtseinheit ist 1 Krith, d. i. das Gewicht eines Liters des leichtesten Gases, des Wasserstoffgases; *ein Liter Wasserstoffgas*, also ein Kubikdecimeter, wiegt bei ***0°*** und ***760 mm*** Barometerstand in mittleren Breiten ***0,09 g*** (vergl. „Gaskonstanten").

Außer dem Centimeter-Gramm-Sekunden-System werden gebraucht:

Internationale Maße.

Internationale Atomgewichtseinheiten:

1) Die Masse oder das Gewicht eines Atoms Wasserstoff.
2) Daneben wird auch noch — ähnlich wie die Siemenseinheit neben dem Ohm (vergl. Seite 30) — als Atomgewichtseinheit verwendet die Masse oder das Gewicht von $^1/_{16}$ Atom Sauerstoff = 0,992 44 Wasserstoffeinheiten.

Astronomische Maße

1 Lichtsekunde	=	300 000 ***km*** =	$3 \cdot 10^5$ ***km***
1 Lichtminute	=	18 Millionen ***km*** =	$18 \cdot 10^6$ ***km***
1 Lichtstunde	=	1 080 Millionen ***km*** =	$10{,}8 \cdot 10^8$ ***km***
1 Lichttag	=	25 920 Millionen ***km*** =	$25{,}9 \cdot 10^9$ ***km***
1 Lichtjahr	=	9,5 Billionen ***km*** =	$9{,}5 \cdot 10^{12}$ ***km***

1 geographische Meile = $^1/_{15}$ Äquatorgrad = *7422* ***m***
1 Seemeile = $^1/_{60}$ Äquatorgrad = *1852* ***m***

China.

Längenmaße:	1 Tschi	= 10 Tsun	= 100 Fen			=	*0,3181*	***m***
Flächenmaße:	1 King	= 100 Méu	= *6,7335* ***ha***			=	*67 335*	***qm***
Raummaße:	1 Tsching	= 10 Ho	= 20 Jo	= 100 Tscho		=	*1 031*	***ccm***
	1 Tschi	= 2 Hwo	= 10 Téu	= 100 Tsching		=	*103,1*	***l***
Gewichte:	1 Tan	= 100 Kin	= 1600 Liang			=	*60,479*	***kg***
	1 Liang	= 10 Tsién	= 100 Fen	= 1000 Li		=	*37,799*	***g*** .

(Fortsetzung nebenstehend.)

Deutschland.

Längenmaße: 1 deutsche Meile = *7532,489 m*
1 Elle = *0,667 m*
1 rhein. Fuß = 12 Zoll = 144 Linien = *0,313 8535 m*
1 Zoll = $^1/_{12}$ Fuß = *0,026 1545 m*
1 Linie = $^1/_{12}$ Zoll = *0,002 1795 m*

Flächenmaße: 1 Morgen = *25,532 25 a* = *2553,225 qm*
1 Quadratrute = $^1/_{180}$ Morgen = *14,184 58 qm*

Raummaße: 1 Klafter = 108 Kubikfuß = *3,3389 cbm*
1 Scheffel = 16 Metzen = *54,9615 l*
1 Quart = $^1/_3$ Metze = *1,145 03 l*
1 Oxhoft = $1^1/_2$ Ohm = 3 Eimer = 6 Anker = 180 Quart = *206,1054 l*

Gewichte: 1 Pfund = 30 Lot = 300 Quentchen = 3000 Cent = 30 000 Korn = *500 g*
1 Centner = 100 Pfund = 0,05 Tonnen = *50 kg*
1 Tonne = 20 Centner = *1000 kg*
1 Schiffslast = 2 Tonnen = 40 Centner = *2000 kg* .

England.

Längenmaße: 1 yard (Handelsmaß) = *0,914 12 m*
1 feet = $^1/_3$ yard = *0,304 71 m*
1 inche = $^1/_{12}$ feet = *0,025 39 m*
1 line = $^1/_{10}$ inche = *0,002 54 m*

Ultramikroskop. Mafs:
1 tenth metre = 100 $\mu\mu = 10^{-10}$ *m* .

Flächenmaße: 1 acre = *40,468 a* = *4046,8 qm*
1 imperial gallon = *4,5435 l*

Gewichte (Avoirdupoisgewicht, Handelsgewicht):
1 pound = 7000 grains troy = *453,593 g*
1 grain = *0,0648 g* .

Frankreich.

Flächenmaße: 1 arpent petit = *34,19 a* = *3419 qm*
1 arpent grand = *51,07 a* = *5107 qm*

Raummaß: 1 pinte = *1 l*

Gewicht: 1 livre = *0,5 kg* .

Japan.

Längenmaße: 1 Schaku = 10 Sung = 100 Bu = 1000 Rin = *0,303 m*
1 Ri = 36 Tschu = 12 960 Schaku = *3,985 17 km*

Flächenmaße: 1 Tsubu = *3,3191 qm*
1 Seh = 30 Tsubu = *99,573 qm*

Raummaße: 1 Schoo = 10 Ngoo = *1,815 l*
1 Koku = 10 To = 100 Schoo = *1,815 hl*

Gewichte: 1 Meh = 10 Fung = 100 Rin = 1000 Mo = *3,78 g*
1 Rio = 10 Meh = *37,8 g* .

Rußland.

Längenmaße: 1 Arschin = 16 Werschock = *0,7112 m*
1 Werst = 500 Sashén = *1066,79 m*

Flächenmaße: 1 Dessjätine = 2400 q Sashén = *109,252 a* = *10 925,2 qm* .

(Fortsetzung umstehend.)

Raummaße:	1 Kubiksashén	=	*9,7124 cbm*
	1 Tschetwert	=	*2,099 hl*
	1 Tschetwerik	=	*26,238 l*
	1 Wedro	=	*12,299 l*
Gewichte:	1 Pud = 40 Pfund	=	*16,3805 kg*
	1 Pfund = 96 Solotnik	=	*409,5116 g*
	1 Solotnik	=	*4,2657 g* .

Vereinigte Staaten.

Raummaße:	1 U. S. gallon	=	*3,7853 l*
	1 cask oder quarter	=	*121,1296 l*

Die übrigen Maße metrisch oder wie England.

Einheit der Geschwindigkeit. Da $v = \frac{s}{t}$ ist, wenn s den Weg und t die Zeit bedeutet, so ist die Dimension einer Geschwindigkeit $(v) = l\,t^{-1}$, oder im *C-G-S-System* ausgedrückt, die

$$\text{Geschwindigkeitseinheit} = 1\ [CS^{-1}].$$

Einheit der Beschleunigung. Der Geschwindigkeitszuwachs $j = \frac{d^2 s}{d t^2}$ ergibt für die Dimension der Beschleunigung $(j) = l\,t^{-2}$ und für das *absolute Maßssystem:*

$$\text{Beschleunigungseinheit} = 1\ [CS^{-2}].$$

Als **Krafteinheit** oder Schwereeinheit gilt uns jene konstante Kraft, welche der Masse eines Gramms in der Sekunde die Beschleunigung von einem Centimeter erteilt. Diese Krafteinheit des *C-G-S-Systems* nennt man ein *Dyn* oder auch eine *Dyne*. Die Dimensionsformel für eine Kraft ist $(p) = l\,m\,t^{-2}$, also ist

$$1\ Dyn = 1\ [CGS^{-2}].$$

Da nun 1 ***ccm*** Wasser größter Dichte, die Einheit unseres Gewichts- oder Massensystems (vergl. Seite 24), durch die Anziehungskraft der Erde in 1 ***sec*** die Beschleunigung von 981 ***cm****) erfährt, so setzen wir die

$$\text{Grammschwere} = 981\ Dyn = 981\ [CGS^{-2}].$$

1 *Dyn* ist somit gleich $^1/_{981} = 0{,}001\,019$ ***g***, etwas mehr als *1* ***mg***; 1 Megadyn wäre also *1019* ***g***, etwas mehr als *1* ***kg***

Setzt man das Meter als Längen- und dementsprechend die Tonne als Masseneinheit, so erhält man als Krafteinheit $10^8 = 100\,000\,000$ *Dyn*; sie beträgt, als Gewicht aufgefaßt, *101,9* ***kg***, etwas mehr als ein *Metercentner*

Als **Arbeitseinheit** sehen wir diejenige Arbeit an, welche von der Krafteinheit auf der Strecke der Längeneinheit geleistet wird. Die Dimension eines mechanischen Arbeitswertes wird dargestellt durch $(L) = l^2\,m\,t^{-2}$. Die Arbeitseinheit des *C-G-S-Systems* nennen wir ein *Erg*

$$1\ Erg = 1\ (C^2 GS^{-2}).$$

Diese Einheit ist sehr klein; als praktische Arbeitseinheit gilt der zehnmillionfache Wert; er wird als ein *Joule* bezeichnet:

$$1\ Joule = 10^7\ Erg = 10^7\ (C^2 GS^{-2}).$$

*) 981 *cm* ist der angenäherte Wert für die Beschleunigung der Schwere; die Normalbeschleunigung (im Niveau des auf der Höhe von St. Cloud bei Paris befindlichen Pavillon de Breteuil, Sitz des Bureau international des poids et mesures) ist *980,991 cm*. Dieser Wert ist von der geographischen Breite φ und der Höhe des Beobachtungsortes über dem Meeresniveau abhängig, und zwar nach der Formel von Helmert in folgender Weise:

$$g = 978\ (1 + 0{,}003\,310 \sin^2\varphi)\ \left(1 - \frac{2H}{R}\right)$$

wenn R der Erdradius und *978* der Wert der Schwerebeschleunigung im Meeresniveau unter dem Äquator ist.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Sehr gebräuchlich ist auch das *Kilogrammmeter*, d. i. die Druckwirkung eines Kilogrammgewichts auf die Strecke von einem Meter; *1 g* entspricht *981 Dyn*, *1 kg* also *981 000 Dyn*, mithin beträgt *1 Kilogrammmeter* $981\,000 \times 100$ *Erg* $= 9{,}81 \times 10^7$ *Erg* oder:

1 *Kilogrammmeter* $= 9{,}81$ *Joule*.

1 *Joule* ist also etwa 2% größer als $^1/_{10}$ *mkg*, genau *0,1019 mkg*.

Einheit der Drehungsmomente. Das Produkt einer Kraft p und dem Abstande a ihrer Richtung von der Drehungsaxe hat die Dimension $(p\,a) = l^2\,m\,t^{-2}$. Im *C-G-S-System* ausgedrückt, ist die

Einheit der Drehungsmomente $= 1$ $(C^2\,GS^{-2})$,

d. i. die Kraft eines *Dyns*, welche an einem centimeterlangen Hebelarm rechtwinklig angreift.

Das **Trägheitsmoment** eines um eine Axe drehbaren Körpers ist die Summe der Produkte der Massenteilchen $m_1 \ldots$ mit den Quadraten ihrer Abstände $r_1 \ldots$ von der Drehungsaxe; die Dimension ist $(\Sigma\, m\, r^2) = l^2\, m$; für das *C-G-S-System* ergibt sich:

Einheit der Trägheitsmomente $= 1$ $(C^2\,G)$.

Energie der Bewegung, lebendige Kraft, kinetische Energie. Ein aufwärts fliegendes Geschoß mit der Masse m, auf welche die Schwere mit $m \cdot g$ *Dyn* wirkt, dessen Gewicht p also gleich $m \cdot g$ ist, erreicht unter Vernachlässigung des Luftwiderstandes nach t *sec* die Höhe $m\,g \times \frac{v^2}{2\,g}$; die Arbeit, welche es gegen den konstanten Widerstand der Schwerkraft geleistet hat, ist also

$$\mathrm{m\,g} \times \frac{\mathrm{v^2}}{\mathrm{2\,g}} = \frac{\mathrm{m\,v^2}}{2}.$$

Eine mit der Geschwindigkeit v sich fortbewegende Masse m kann also diese Arbeit verrichten.

Dem Ausdruck $\frac{m\,v^2}{2}$ entspricht die Dimension $m\,(l \cdot t^{-1})^2 = l^2\,m\,t^{-2}$, also die Dimensionsformel

$$\left(\frac{\mathrm{m\,v^2}}{2}\right) = \mathrm{l^2\,m\,t^{-2}}\,.$$

Dieselbe Dimension hat aber auch ein Arbeitswert (vergl. oben) und wir können den Wert der lebendigen Kraft schreiben:

$$\frac{\mathrm{m\,v^2}}{2} = \mathrm{m \cdot g}\,\frac{\mathrm{v^2}}{\mathrm{2\,g}} = \mathrm{p \cdot h}\,.$$

Energie der Lage, statische oder potentielle Energie. Ein Körper vom Gewicht $p = mg$, in der Höhe h über der Erdoberfläche ruhend, kann eine Arbeit $= ph$ leisten oder, wenn er frei herabfällt infolge der erlangten Endgeschwindigkeit die ph gleichwertige kinetische Energie $\frac{m\,v^2}{2}$ gewinnen.

Wärmeäquivalent. Durch Verbrauch von Wärme wird Arbeit erzeugt und umgekehrt; einer Wärmeeinheit ist also eine bestimmte Arbeitsgröße, einer Arbeitseinheit eine bestimmte Wärmemenge äquivalent.

Als praktische Wärmeeinheit (vergl. „Wärmekonstanten") gilt diejenige Wärmemenge, die erforderlich ist, um *1 g* Wasser von 14,5° auf 15,5° zu erwärmen. Zur Erzeugung dieser Wärmemenge der 15°-*Grammcalorie* ist eine Arbeit von 4,189 *Joule* oder $4{,}189 \times 10^7$ *Erg* erforderlich; dies also ist das *mechanische Äquivalent der Grammcalorie* $= E$, der reziproke Wert $\frac{1}{E}$ ist dann das *calorische Wärmeäquivalent der Arbeit* $= A$.

(Fortsetzung umstehend.)

F Gase G Grund- H J K Krit. Konst. Log

Im *C-G-S-System* ausgedrückt ergibt sich also für das *mechanische Wärmeäquivalent:*

$$E = \frac{I}{A} = 4{,}189 \times 10^7 \, Erg = 4{,}189 \, Joule$$

und für das *Wärmeäquivalent der Arbeit*

in *Erg:* $\quad \frac{I}{E} = A = 0{,}2387 \times 10^{-7} \, cal,$

in *Joule:* $\quad \frac{I}{E} = A = 0{,}2387 \, cal.$

Außer der *Grammcalorie „cal"* ist der 1000 fache Wert, die *Kilogrammcalorie „Cal"* gebräuchlich; dieser Einheit sind *4189 Joule* oder rund *427 mkg* äquivalent.

Arbeitsstärke, Leistung, Effekt. Dieser Begriff kommt in Betracht, sobald die Zeit berücksichtigt wird, während der eine Arbeit getan wird. Der Dimensionsausdruck für eine Arbeitsstärke, Arbeitsgröße dividirt durch das Symbol der Zeit, ist: $(l^2 \, m \, t^{-3})$.

Die in einer Sekunde geleistete Arbeit ist ein *Sekunden-Erg* und wird dargestellt durch die Formel

$$1 \; Sekunden\text{-}Erg = 1 \, (C^2 \, G \, S^{-3}) \; .$$

Die praktische Einheit ist das unter Namen *Watt* gebräuchliche *Sekunden-Joule* $= 10^7$ *Sekunden-Erg:*

$$1 \; Watt = 1 \; Sekunden\text{-}Joule = 10^7 \, (C^2 \, G \, S^{-3}).$$

1 Wattsekunde bedeutet demnach die in einer Sekunde geleistete Arbeit, d. i. 1 *Joule*.

Wählt man als Arbeitseinheit das Kilogrammmeter, so ist die einem *Sekunden-Kilogrammmeter* entsprechende Arbeitsstärke $\frac{mkg}{sec}$, und es ist:

$$1 \, \frac{mkg}{sec} = 9{,}81 \; Watt$$

und $\quad 1 \; Watt = 0{,}1019 \, \frac{mkg}{sec}$

ferner: $\quad 1 \; Hektowatt = 10{,}19 \, \frac{mkg}{sec}$

und $\quad 1 \; Kilowatt = 101{,}9 \, \frac{mkg}{sec}$

Eine *Pferdekraft PS* setzt man etwa $= 75 \, \frac{mkg}{sec}$; demgemäß ist:

$$1 \; PS = 75 \times 9{,}81 \; Watt = 736 \; Watt$$

und $\quad 1 \; Watt = 0{,}001\,36 \; PS = 0{,}1019 \, \frac{mkg}{sec} \; .$

Ist die Arbeitsstärke von *1 Watt* während einer Stunde wirksam, so wird eine Arbeit von *3600 Watt-Sekunden* oder *Joule* geleistet:

$$1 \; Wattstunde = 3600 \times 0{,}1019 = 367 \; mkg.$$

Elektrostatische und magnetische Einheiten.

Elektrizitätsmenge, magnetische Menge. Als Einheit beider Mengen gilt nach Coulomb's Gesetz diejenige, welche, „in einem Punkt konzentrirt gedacht, auf eine ebensolche und gleich große, im Abstand der Längeneinheit befindliche, eine abstoßende oder anziehende Wirkung gleich der Krafteinheit ausübt". Im Sinne des *C-G-S-Systems* wirken zwei solche Einheiten auf einander mit der Kraft eines *Dyns*. Die Dimensionsformel, aus dem Coulomb'schen Gesetz abgeleitet, ist (E) *oder* $(\mu) = l^{3/2} \, m^{1/2} \, t^{-1}$ und im *C-G-S-System* ausgedrückt ist eine

$$\left.\begin{matrix}\text{Elektrostatische Elektrizitätseinheit} \\ \text{Magnetische Quantitätseinheit}\end{matrix}\right\} = 1 \, [C^{3/2} \, G^{1/2} \, S^{-1}] \; .$$

(Fortsetzung nebenstehend.)

Elektrostatische Stromeinheit. Die Stromstärke im elektrostatischen Maß ist diejenige Elektrizitätsmenge, welche in der Zeiteinheit durch den Querschnitt des Leiters geht; die Dimension ist $(J) = l^{3/2}\, m^{1/2}\, t^{-2}$, also ist die

$$\text{Elektrostatische Stromeinheit} = 1\ [C^{3/2}\, G^{1/2}\, S^{-2}].$$

Magnetisches, elektrostatisches Potential; magnetisches, elektrisches Feld. Die Dimensionsformel für das magnetische und elektrische Potential ist:

$$(V) = l^{1/2}\, m^{1/2}\, t^{-1}.$$

Für die magnetische und elektrische Feldstärke ergibt sich:

$$(F) = l^{-1/2}\, m^{1/2}\, t^{-1}.$$

Für das *C-G-S-System* erhält man:

$$\left.\begin{matrix}\text{Elektrostatische}\\ \text{Magnetische}\end{matrix}\right\}\ \text{Potentialeinheit} = 1\ [C^{1/2}\, G^{1/2}\, t^{-1}].$$

Die **Kapazität** K eines Leiters ist die Elektrizitätsmenge Q, welche nötig ist, um einen Leiter auf das Potential V zu laden,

$$K = \frac{Q}{V}.$$

Die Dimensionsformel ist $(K) = l$ und im *C-G-S-System* ist die

$$\text{elektrostatische Kapazitätseinheit} = 1\ [C].$$

Elektrische Energie. Ein Leiter mit der Elektrizitätsmenge Q und dem Potential V vermag Arbeit zu leisten; diese elektrische Energie U stellt sich folgendermaßen dar:

$$U = {}^1/_2\, V \cdot Q.$$

Unter Verwertung der obigen Formel ergibt sich

$$(U) = l^2\, m\, t^{-2}$$

und im *C-G-S-System* ausgedrückt, ist das

$$\text{mechanische Äquivalent der Entladung} = C^2 G S^{-2}.$$

Elektromagnetische Einheiten.

Die **absolute elektromagnetische Stromeinheit** ist festgelegt als derjenige Strom, welcher, in einem Kreise vom Radius *1 cm* laufend, dieselbe magnetische Fernwirkung ausübt wie ein Magnet vom Momente 1, also die Kraft gleich einem *Dyn*. Die Dimensionsformel dieser Einheit ist

$$(i) = l^{1/2}\, m^{1/2}\, t^{-1};$$

im *C-G-S-System* ausgedrückt, ist die

$$\text{elektromagnetische Stromeinheit} = 1\ [C^{1/2}\, G^{1/2}\, S^{-1}].$$

Die **praktische Stromeinheit** ist der 10. Teil dieses Wertes ($300 \cdot 10^7$ elektrostatische Einheiten) und wird mit dem Namen *Ampère* bezeichnet.

$$1\ \textit{Ampère} = 10^{-1}\ [C^{1/2}\, G^{1/2}\, S^{-1}].$$

Ein solcher Strom scheidet in einer Sekunde *0,001 1181 g* Silber elektrolytisch ab. Zur Zerlegung oder Ausscheidung eines Grammäquivalents sind mithin erforderlich

$$\frac{107{,}11}{0{,}001\,1181 \cdot 3600} = 26{,}61\ \textit{Ampèrestunden}.$$

Die absolute elektromagnetische Einheit der Elektrizitätsmenge ist diejenige Menge, welche bei einem Strome von der Stärke = 1 in der Zeiteinheit durch einen Querschnitt des Leiters geht. Q sei diese Menge, welche von der Stromstärke i in t Sekunden durch den Querschnitt des Leiters geführt wird; dann ist $Q = it$ und die Dimensionsformel lautet:

$$(Q) = l^{1/2}\, m^{1/2};$$

im *C-G-S-System:*

$$\text{Elektrische Quantitätseinheit} = 1\ [C^{1/2}\, G^{1/2}].$$

(Fortsetzung umstehend.)

F Gase G Grund-stoffe H J K Krit. Konst. Log.

Die **praktische elektrische Quantitätseinheit** ist der zehnte Teil der absoluten, d. i. die Elektrizitätsmenge, welche bei einem Strom von *1 Ampère* in *1 Sekunde* durch einen Querschnitt des Leiters geht; sie wird *1 Coulomb* genannt und kommt 3000 000 000 elektrostatischen Einheiten gleich.

$$1\ Coulomb = 10^{-1}\ [C^{1/2}\ G^{1/2}].$$

1 Coulomb ist gleichbedeutend mit *1 Amperesekunde.*

Während der Wert für *1 Coulomb,* weil im absoluten Maß ausgedrückt, stets konstant bleibt, ändert sich der Wert für die Äquivalente, welche durch diese Elektrizitätsmenge in der Sekunde abgeschieden werden, mit der Einheit, welche für die Äquivalent- bezw. Atomgewichte zugrunde gelegt wird. Wählt man Wasserstoff als Einheit, so ist *die Zahl der durch 1 Coulomb in der Sekunde abgeschiedenen Äquivalente* nahezu konstant $= 0{,}000\,010\,438$ [z. B. $\frac{0{,}001\,1181}{107{,}11} = 0{,}000\,010\,438$]. Um ein ganzes Grammäquivalent, z. B. 1,00 *g* Wasserstoff, 38,85 *g* Kalium, 31,56 *g* Kupfer, 107,11 *g* Silber abzuscheiden, sind mithin erforderlich: *95 800 Coulomb.*

$$1\ Ampèresekunde = 1\ Coulomb.$$
$$1\ Ampèreminute = 60\ Coulomb.$$
$$1\ Ampèrestunde = 3600\ Coulomb.$$

Die **absolute elektromagnetische Einheit der elektromotorischen Kraft** ist die Potentialdifferenz an den Enden eines homogenen Leiters, in welchem der Strom von der elektromagnetisch gemessenen Stärke 1 in der Sekunde eine Arbeit $= 1$ *Erg* verrichtet. Die Dimensionsformel für einen Potentialwert lautet: $(V) = l^{3/2}\ m^{1/2}\ t^{-2}$. Im absoluten Maßsystem ausgedrückt ist die

$$\text{Einheit der elektromotorischen Kräfte} = 1\ [C^{3/2}\ G^{1/2}\ S^{-2}].$$

Die **praktische Einheit der elektromotorischen Kraft** ist das *Volt,* d. i. das 100 millionfache der absoluten Einheit

$$1\ Volt = 10^{8}\ [C^{3/2}\ G^{1/2}\ S^{-2}].$$

Das frühere „legale" Volt ist gleich 0,9972 des richtigen.

Die **absolute elektromagnetische Widerstandseinheit** ist der Widerstand eines geschlossenen Kreises, in welchem die in absolutem Maß gemessene elektromotorische Kraft 1 die ebenso gemessene Stromstärke 1 erzeugt. Der Dimensionsausdruck ist $(R) = l\ t^{-1}$ (derselbe Ausdruck wie der für die Geschwindigkeit gültige). Im *C-G-S-System* ist die

$$\text{Widerstandseinheit} = 1\ [CS^{-1}].$$

Die **praktische Einheit des Widerstandes** ist das *Ohm,* d. i. der 1000 Millionenfache Betrag der absoluten Einheit:

$$1\ Ohm = 10^{9}\ [CS^{-1}],$$

gleich $^1/_9 \cdot 10^{-11}$ elektrostatischer Einheiten.

Ziemlich nahe diesem Wert kommt die früher gebräuchliche *Siemens-Einheit SE,* welche den Widerstand eines Quecksilberprismas von *1 qmm* Querschnitt und *1 m* Länge bei *0°* darstellt.

Das **internationale Widerstandsmaß** ist „gleich dem Widerstande eines Prismas oder Zylinders von *1,063 m* Länge und *1 qmm* Querschnitt chemisch reinen Quecksilbers von der Temperatur *0°*".

$$Internationales\ Ohm = 1063\ \frac{mm}{qmm}\ Hg,$$

auf die *Siemens-Einheit* bezogen: $= 1{,}063\ SE,$

also: $Siemens\text{-}Einheit = 0{,}9407\ Ohm.$

(Fortsetzung nebenstehend.)

Man kann auch folgendermaßen definiren: „Das *Ohm* ist dargestellt durch den Widerstand, den ein unveränderlicher Strom in einer Quecksilbersäule erfährt, die *14,4521 g* wiegt, eine konstante Querschnittfläche, die Länge *106,3 cm*, und die Temperatur des schmelzenden Eises hat".

Das frühere „legale" Ohm ist gleich 0,9972 des richtigen.

Als **Einheit des spezifischen Widerstandes** ist der eines Stoffes anzusehen, von dem „ein Prisma oder Zylinder von *1 cm* Länge und *1 qcm* Querschnitt den Widerstand von *1 Ohm* hat".

$$1\ Ohm \text{ pro } ccm = 10^9\ [C^2\ S^{-1}];$$

in *absolutem Maſs* wäre demnach die

$$\text{Einheit des spezifischen Widerstandes} = 1\ (C^2\ S^{-1}).$$

Die **Einheit der Leitfähigkeit** ist gleich dem reziproken Wert der absoluten elektromagnetischen Einheit des spezifischen Widerstandes; der Dimensionsausdruck ist: $(K) = l^{-2}\ t$ und für das *C-G-S-System* ist die

$$\text{Einheit der Leitfähigkeit} = 1\ [C^{-2}\ S] \text{ oder } Ohm^{-1} \times cm^{-1}.$$

Die **elektromagnetische Einheit der Kapazität.** Übereinstimmend mit der elektrostatischen Einheit der Kapazität (vergl. diese) ist $K = \frac{Q}{V}$, nur mit dem Unterschied, daß hier V den Unterschied der Werte der Potentialfunktion auf dem Leiter und der Erde darstellt; das elektrische Potential auf der Erdoberfläche wird dabei gewöhnlich = Null angenommen. Die Dimensionsformel ist wiederum $(K) = [l^{-1}\ t^{-2}]$, und für das *C-G-S-System* ist die

$$\text{elektromagnetische Kapazitätseinheit} = 1\ [C^{-1}\ S^2].$$

Für praktische Zwecke gebraucht man eine 1000 Millionen mal kleinere Einheit, die unter dem Namen *Farad* eingeführt ist.

$$1\ Farad = 10^{-9}\ [C^{-1}\ S^2],$$
$$1\ Mikrofarad = 10^{-15}\ [C^{-1}\ S^2].$$

Das *Farad* stellt die Kapazität eines Leiters vor, der mit der Elektrizitätsmenge von *1 Coulomb* zum Potentialwerte *1 Volt* geladen wird; es ist:

$$K = \frac{Coulomb}{Volt} = 10^{-9}\ [C^{-1}\ S^2] = Farad\ .$$

Elektromagnetische Einheit der elektrischen Energie. Ein Leiter von der Kapazität K und dem Potential V vermag Arbeit zu leisten; der Arbeitsvorrat wird ausgedrückt durch: $U = {}^1/_2 KV^2$; man erhält also, wie bei der elektrostatischen Einheit der elektrischen Energie, die Dimension einer Arbeitsgröße: $(U) = l^2\ m\ t^{-2}$.

In den praktischen Einheiten Volt, Coulomb und Farad ausgedrückt, ist die elektromagnetische Einheit der elektrischen Energie:

$$Volt \times Coulomb = Farad \times (Volt)^2 = \frac{(Coulomb)^2}{Farad} = 10^7\ Erg\ .$$

Absolute elektrische Arbeitseinheit. Geht eine Elektrizitätsmenge Q bei ihrer Bewegung von einem konstanten Potential V_1 auf ein niedrigeres konstantes Potential V_2 über, so ist die elektrische Arbeit $U = (V_1 - V_2)\ Q$. Der Dimensionsausdruck ist wiederum: $(U) = l^2\ m\ t^{-2}$. Die geleistete Arbeit entspricht 1 *Erg*; es ist die

$$\text{absolute elektrische Arbeitseinheit} = 1\ [C^2\ GS^{-2}].$$

Für die praktischen Werte *Coulomb* und *Volt* gilt:

$$1\ Volt\text{-}Coulomb = 10^7\ [C^2\ GS^{-2}] = 1\ Joule\ .$$

(Fortsetzung umstehend.)

Einheit der Stromleistung. Die elektrische Stromarbeit, geleistet von einem Strom = *1 Ampère* bei einer elektromotorischen Kraft von *1 Volt* heißt *1 Voltampère* oder *1 Watt* und beträgt 10^7 *Erg* pro ***sec*** = 0,239 *Cal* pro ***sec***.

Vergleichung verschiedener Energieformen.

1 *PS* = 75 ***mkg*** pro ***sec***.
1 *PS* = 270 ***mt*** pro Stunde.
1 *PS* = 0,176 *Cal* pro ***sec***.
1 *PS* = 701 *Cal* pro Stunde.
1 *PS* = 736 *Volt-Ampère* oder *Watt*.
1 *PS* = 7 ***mg Al*** pro ***sec*** (Reduktionsarbeit).
1 *PS* = 25 ***g Al*** pro Stunde.
1 *Cal* = 427 ***mkg***.
1 *Cal* = 5,7 *PS* 1 ***sec*** lang.
1 *Cal* = 0,0016 *PS* 1 Stunde lang.
1 *Kilowatt* = 1000 *Watt* = 102 ***mkg*** pro ***sec***.
1 *Kilowatt* = 367 ***mt*** pro Stunde.
1 *Kilowatt* = 1,36 *PS*.
1 *Kilowatt* = 33 ***g Al*** pro Stunde.
1 ***kg Al*** = 1080 ***mt***.
1 ***kg Al*** = 40 *PS* = 29 *Kilowattstunden*.
1 ***kg C*** = 8140 *Cal* (Verbrennungsenergie).

Eisen.

Eisen *Fe* = 55,47.

Dichte: 7,88.

Schmelzpunkt, graues Gußeisen: 1100—1200°, weißes Gußeisen: 1050—1100°, Stahl: 1300—1400°, Schmiedeeisen: 1600°.

Siedepunkt: oberhalb 1600°.

Bogenspektrum (sichtbarer Teil).

659,3 ***mμ***	} rot		565,9 ***mμ***	} gelb		522,7 ***mμ***	} grün	
654,7 „			558,7 „			519,2 „		
649,5 „			557,3 „			514,0 „		
633,7 „	} orange		545,6 „			489,2 „	} blau	
631,8 „			544,7 „			473,7 „		
602,4 „			542,4 „			465,5 „		
593,0 „			541,5 „			452,9 „	} indigo	
591,4 „			538,4 „			447,6 „		
586,3 „			530,3 „			441,5 „		
576,3 „	gelb		527,1 „ [E_2]	} grün		440,5 „		

Funkenspektrum (ultraviolett).

438,4 ***mμ*** [d]	} indigo		382,1 ***mμ*** [L]	} ultraviolett		274,9 ***mμ***	} ultraviolett	
432,6 „ [f]			381,6 „			274,7 „		
430,8 „ [G]			375,0 „			274,0 „		
427,2 „			373,5 „			261,2 „		
426,1 „			372,0 „			260,7 „		
406,4 „	} violett		358,1 „ [N]			256,0 „		
404,6 „			357,0 „			258,6 „		
			275,6 „			238,2 „		

Absorptionsspektrum mit Alkanna, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

(Fortsetzung nebenstehend.)

Fe-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	*Fe*-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
FeO	71,35	—	$NH_4Fe(SO_4)_2 + 12\,aq$	478,64	1,712
Fe_2O_3	158,58	5,12	$FeCl_2$	125,83	2,528
Fe_3O_4	219,93	5,18	$FeCl_2 + 4\,aq$	197,35	1,937
FeS	87,29	4,84	$FeCl_3$	156,01	2,804
FeS_2	119,11	5	$FeCl_3 + 6\,aq$	263,29	Schm.-P. 31°
Fe_7S_8	642,85	4,5	$FePO_4$	149,76	—
$FeSO_4$	150,81	2,99	$FeCO_3$	115,02	3,7—3,9
$FeSO_4 + 7\,aq$	275,97	1,88	$K_3Fe(CN)_6$	327,03	1,85
$KFe(SO_4)_2 + 12\,aq$	499,56	—	$K_4Fe(CN)_6$	365,91	1,86
$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 + 6\,aq$	388,29	1,813	$K_4Fe(CN)_6 + 3\,aq$	419,54	—

Löslichkeit einiger Salze				
100 *ccm* aq lösen	*g*	bei $t°$	*g*	bei $t_1°$
$FeSO_4 + 7\,aq$	87	20°	333	100°
$KFe(SO_4)_2 + 12\,aq$	20	12,5°	—	—
$(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 + 6\,aq$	29,8	20°	78,3	75°
$NH_4Fe(SO_4)_2 + 12\,aq$	33	15°	—	—
$FeCl_2 + 4\,aq$	147	20°	—	—
$K_3Fe(CN)_6$	39,5	20°	77,5	100°
$K_4Fe(CN)_6$	28	20°	100	100°.

Multipla	log
$Fe_1 = 55{,}47$	,74406
$Fe_2 = 110{,}94$	,04509
$Fe_3 = 166{,}41$	,22118.

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$Fe(NO_3)_3 + 9\,aq$	47°	125°
$FeCl_3$	sublimirt bei 100°	280°.

Spezifisches Gewicht von **Eisenvitriollösungen.**

Prozentgehalt	Spez. Gewicht	Prozentgehalt	Spez. Gewicht
5	1,027	25	1,143
10	1,054	30	1,174
15	1,082	35	1,206
20	1,112	40	1,239.

Spezifisches Gewicht von **Eisenchloridlösungen.**

Proz. $FeCl_3$	Spez. Gewicht	Proz. $FeCl_3$	Spez. Gewicht
10	1,073	40	1,362
20	1,154	50	1,487
30	1,257	60	1,632.

Spezifisches Gewicht von **Ferrisulfatlösungen.**

Proz. $Fe_2(SO_4)_3$	Spez. Gewicht	Proz. $Fe_2(SO_4)_3$	Spez. Gewicht	Proz. $Fe_2(SO_4)_3$	Spez. Gewicht	Proz. $Fe_2(SO_4)_3$	Spez. Gewicht
5	1,0426	20	1,1825	35	1,3782	50	1,6148
10	1,0854	25	1,2426	40	1,4506	55	1,7050
15	1,1324	30	1,3090	45	1,5298	60	1,8006.

(Fortsetzung umstehend.)

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Fe}{FeO} = ,8906_7$	0,78	$\lg \frac{(FeS_2)_2}{Fe_2O_3} = ,1767_3$	1,50
$\lg \frac{Fe_2}{Fe_2O_3} = ,8448_4$	0,70	$\lg \frac{FeSO_4 + 7\,aq}{Fe} = ,6968_0$	0,50
$\lg \frac{FeO}{Fe} = ,1093_3$	1,29	$\lg \frac{(FeSO_4 + 7\,aq)_2}{Fe_2O_3} = ,5416_4$	3,51
$\lg \frac{Fe_2O_3}{Fe_2} = ,1551_6$	1,43	$\lg \frac{O}{2\,Fe} = ,1557_6$	0,14.
$\lg \frac{Fe_2O_3}{(FePO_4)_2} = ,7238_2$	0,53		

Elektrische Konstanten.

Elektrische Konstanten.

Elektrische Spannungsreihe.

— Sauerstoff
Schwefel
Selen
Stickstoff
Chlor
Brom
Jod
Fluor
Phosphor
Kohlenstoff
Gold
Platin
Tantal
Silber
Quecksilber
Wismut
Antimon
Kupfer
Zinn
Blei
Kobalt
Nickel
Eisen
Kadmium
Zink
Wasserstoff
Mangan
Aluminium
Beryllium
Magnesium
Calcium
Strontium
Baryum
Lithium
Natrium
Kalium
Rubidium
+ Cäsium.

Dielektrizitätskonstante.

Die spezifische dielektrische Konstante oder die Dielektrizitätskonstante D einer isolirenden Schicht ist das Verhältnis der Kapazitäten (vergl. unter „Einheiten") zweier Kondensatoren von gleicher Form und gleicher Größe, von denen der eine die betr. Substanz, der andere Luft als isolirende Substanz enthält.

Die Quadratwurzel dieser Konstanten ist nach Maxwell's elektromagnetischer Lichttheorie gleich dem Brechungsindex (vergl. unter „Lichtkonstanten") für Strahlen von sehr großer Wellenlänge.

	D		D
Aceton	21	Methylalkohol	33
Äthyläther	4,35	Optische Gläser	bis 10
Äthylalkohol	25	Paraffin	1,7—2,3
Ammoniak (—34°)	22	Petroleum	2,2
Anilin	7,2	Porzellan	4,4
Benzol	2,27	Quarz	4,5
Chloroform	5,2	Schellack	2,8—3,7
Glas, gewöhnl.	4—7	Schwefel	2—4
Glimmer	4—8	Schwefelkohlenstoff	2,5
Guttapercha	2,5	Terpentinöl	2,2
Hartgummi	2—3	Toluol	2,3
Kalkspat	8; 8,5	Wasser	81
Kautschuk	2,2—2,7	Xylol, o-	2,6
Luft, bezogen auf		„ m-	2,37
Vacuum	1,0006	„ p-	2,2.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Elektrochemische Äquivalente der Grundstoffe.

Die Menge eines Grundstoffs, welche in einer Sekunde durch 1 Ampère gefällt wird, ist: $\frac{A.\ 1{,}1181}{107{,}11}$ *mg*; vergl. hierzu „Einheiten", elektromagnetische.

	Äquivalent-gewicht	ein Strom von 1 Ampère scheidet ab: in 1 Sek. *mg*	in 1 Min. *mg*	in 1 Std. *g*
Aluminium	8,97	0,0956	5,736	0,337
Baryum	68,20	0,7117	42,71	2,562
Blei zweiwertig	102,68	1,0716	64,31	3,8578
Blei vierwertig	51,34	0,5358	32,15	1,9289
Brom	79,36	0,8283	49,71	2,982
Calcium	19,88	0,2072	12,44	0,7458
Cadmium	55,78	0,5801	34,81	2,088
Chlor	35,18	0,3672	22,04	1,322
Chrom dreiwertig	17,25	0,1799	10,80	0,6478
Chrom sechswertig	8,62	0,0900	5,40	0,3239
Cäsium	131,89	0,1378	82,69	4,960
Eisen zweiwertig	27,74	0,2900	17,40	1,044
Eisen dreiwertig	18,49	0,1933	11,60	0,696
Fluor	18,91	0,1968	11,81	0,7085
Gold	65,25	0,6806	40,84	2,450
Jod	125,90	1,3140	78,84	4,730
Iridium	47,89	0,4998	29,99	1,799
Kalium	38,86	0,4055	24,33	1,460
Kobalt	29,28	0,3056	18,34	1,100
Kupfer einwertig	63,12	0,6588	39,53	2,372
Kupfer zweiwertig	31,56	0,3294	19,76	1,186
Lithium	6,98	0,0728	4,368	0,2622
Magnesium	12,09	0,1262	7,573	0,4542
Natrium	22,88	0,2388	14,33	0,8596
Nickel	29,15	0,3040	18,24	1,094
Palladium	26,44	0,2745	16,47	0,9889
Platin	48,34	0,5045	30,27	1,816
Quecksilber einwertig	198,50	2,075	124,50	7,469
Quecksilber zweiwertig	99,25	1,0375	62,25	3,735
Rubidium	84,75	0,8846	53,09	3,185
Sauerstoff	15,88	0,082 87	4,973	0,2983
Silber	107,11	1,1181	67,07	4,0248
Strontium	43,47	0,454	27,25	1,633
Wasserstoff	1,00	0,010 46	0,6276	0,037 66
Zink	32,46	0,3387	20,32	1,219
Zinn zweiwertig	59,05	0,6136	36,82	2,209
Zinn vierwertig	29,53	0,3068	18,41	1,105

(Fortsetzung umstehend.)

F Gase G Grund- stu H K

Spezifischer elektrischer Widerstand in *Ohm-cm* ($10^9\ C^2\ S^{-1}$).

Metalle	Beschaffenheit	Spez. Widerstand
Blei	gepreßt	0,000 019 85
Eisen	rein	0,000 009 725
Gold	rein, weich	0,000 001 952
Kupfer	rein	0,000 001 533
Nickel	rein	0,000 012 29
Platin	rein, geglüht	0,000 009 03
Quecksilber	rein	0,000 094 07
Silber	geglüht	0,000 001 499

Legirungen	Spez. Widerstand
Konstantan	0,000 05
Manganin	0,000 042
Messing	0,000 006 9
Neusilber (a) *)	0,000 03
„ (b) *)	0,000 021 17
Nickelin	0,000 04
Patentnickel	0,000 034
Phosphorbronze	0,000 008 479
Platin-Iridium	0,000 029 37

Gebrauchsstoffe	t°	Spez. Widerstand
Ebonit	46°	$28\,000 \times 10^{12}$
Glas, gewöhnliches	20°	90×10^{12}
„ Flintglas	20°	$20\,000 \times 10^{12}$
Glimmer	20°	84×10^{12}
Gummi:		
Fiber von Siemens	15°	$11\,900 \times 10^{12}$
Fiber für hohe Isolirung v. Siemens Brothers	15°	$16\,000 \times 10^{12}$
Hooper Compound	24°	$15\,000 \times 10^{12}$
Guttapercha	24°	450×10^{12}
Naturgummi	24°	$10\,900 \times 10^{12}$
Vulkanisirt. Gummi	15°	$15\,000 \times 10^{12}$
Holzteer	18°	$17\,000 \times 10^{12}$
Kohle:		
Bogenlichtkohle	—	0,007
Glühlampenkohle	—	0,004
Retortenkohle	—	0,067
Olivenöl	18°	1×10^{12}
Paraffin	46°	$34\,000 \times 10^{12}$
Schellack	28°	$9\,000 \times 10^{12}$

*) Neusilber (a) besteht aus 60% *Cu*, 25% *Zn*, 15% *Ni*; Neusilber (b) aus 4 Gewichtsteilen *Cu*, 2 *Zn*, 1 *Ni*. Über Zusammensetzung der übrigen Mischmetalle vergl. „Legirungen".

Elektrischer Leitungswiderstand *S*

von Metallen, Legirungen und Gaskohle bei 18°.

$Ag = 1$.

	S		*S*		*S*
Aluminium	2,00	Konstantan	30,6	Patentnickel	20,6
Antimon	28	Kupfer	1,06	Platin, rein	6,8
Blei	13	Manganin	26,3	„ käuflich	8,8
Eisen	5,6—9,4	Messing	4,4—5,6	Quecksilber	59,9
Eisenstahl	9,4—31	Neusilber	10—25	Silber	1,00
Gaskohle	3000	Nickel	5—6,9	Wismut	75
Gold	1,44	Nickelin	26,3	Zink	3,8
Kadmium	4,75	Palladium	6,7		

(Fortsetzung nebenstehend.)

Überführungszahlen.

Die Geschwindigkeit, mit welcher Kationen und Anionen bei der elektrolytischen Zersetzung wandern, ist von der Natur der Jonen abhängig, und die dadurch hervorgerufenen Konzentrationsänderungen an den Elektroden ermöglichen die Ermittlung des Verhältnisses, in welchem die Mengen der in gleichen Zeiten transportirten Kationen und Anionen zu einander stehen. Die Überführungszahl gibt an, wieviel von einem an der Elektrode ausgeschiedenen Stoff durch Wanderung ersetzt wurde. Mit steigender Temperatur nähern sich alle Überführungszahlen dem Werte 0,5.

Überführungszahlen nach Hittorf.

	g aq, enthaltend 1 *g* Substanz	Überführungszahl	für		*g* aq, enthaltend 1 *g* Salz	Überführungszahl	für
H_2SO_4	0,5574	0,400	$^1/_2 SO_4$	CdJ_2	1,8313	1,258	J
	1,4383	0,288			3,04	1,192	
	5,415	0,174			4,277	1,114	
	23,358	0,177			18,12	0,931	
	97,96	0,212			69,60	0,642	
	161,4	0,206			166,74	0,613	
KCl	4,845—6,610	0,516	Cl	$CuSO_4$	6,35	0,276	$^1/_2 Cu$
	18,41—449,1	0,515			9,56	0,288	
$ZnCl_2$*)	1,7355	1,998	Cl		18,08	0,335	
	6,788	1,538			39,67—148,3	0,356	
ZnJ_2*)	0,5197	2,161	J	$AgNO_3$	3,48	0,532	Ag
	0,7072	2,008			2,73	0,522	
	1,5335	1,711			5,18	0,505	
	1,5341	1,705			10,38	0,490	
	4,9334	1,254			14,5—247,3	0,4744	
	16,144	0,747					

*) In absolutem Alkohol gelöst.

Kationen-Überführungszahlen.

Von der Konzentration unabhängige Grenzwerte.

(Nach Hans Jahn.)

Bromkalium	0,496	Kadmiumbromid	0,430
Bromnatrium	0,395	Kadmiumchlorid	0,430
Chlorbaryum	0,447	Kadmiumjodid	0,443
Chlorkalium	0,497	Kupfersulfat	0,375
Chlorlithium	0,330	Salpetersäure	0,830
Chlornatrium	0,396	Silbernitrat	0,471.
Chlorwasserstoff	0,826		

(Fortsetzung umstehend.)

Tabelle zur Wheatstone-Kirchhoff'schen Brücke.

Mantissen und Charakteristik von Log $\frac{a}{1000 - a}$.

a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Charakteristik
00	$-\infty$	0004	3019	4784	6038	7011	7808	8481	9066	9582	7. . . . . — 10
01	0044	0462	0844	1196	1523	1827	2111	2379	2632	2871	8, ... — 10
02	3098	3314	3521	3718	3908	4089	4264	4433	4595	4752	8, ... — 10
03	4903	5050	5193	5331	5465	5595	5722	5846	5966	6083	8, ... — 10
04	6198	6310	6419	6526	6630	6732	6832	6930	7026	7120	8, ... — 10
05	7212	7303	7392	7479	7565	7649	7732	7814	7894	7973	8, ... — 10
06	8050	8127	8202	8276	8349	8421	8492	8562	8631	8699	8, ... — 10
07	8766	8832	8898	8962	9026	9089	9151	9213	9274	9334	8, ... — 10
08	9393	9452	9510	9567	9624	9680	9736	9790	9845	9899	8, ... — 10
09	9952	0005	0057	0109	0160	0211	0161	0311	0360	0409	8 bis 9 — 10
10	0458	0506	0553	0600	0647	0694	0740	0785	0831	0875	9, ... — 10
11	0920	0964	1008	1052	1095	1138	1180	1222	1264	1306	9, ... — 10
12	1347	1388	1429	1469	1509	1549	1589	1628	1667	1706	9, ... — 10
13	1744	1783	1821	1858	1896	1933	1970	2007	2044	2080	9, ... — 10
14	2116	2152	2188	2224	2259	2294	2329	2364	2398	2433	9, ... — 10
15	2467	2501	2534	2568	2602	2635	2668	2701	2733	2766	9, ... — 10
16	2798	2831	2863	2895	2926	2958	2989	3021	3052	3083	9, ... — 10
17	3114	3144	3175	3205	3236	3266	3296	3326	3355	3385	9, ... — 10
18	3415	3444	3473	3502	3531	3560	3589	3618	3646	3674	9, ... — 10
19	3703	3731	3759	3787	3815	3842	3870	3898	3925	3952	9, ... — 10
20	3979	4006	4033	4060	4087	4114	4140	4167	4193	4220	9, ... — 10
21	4246	4272	4298	4324	4350	4376	4401	4427	4452	4478	9, ... — 10
22	4503	4529	4554	4579	4604	4629	4654	4678	4703	4728	9, ... — 10
23	4752	4777	4801	4826	4850	4874	4898	4922	4946	4970	9, ... — 10
24	4994	5018	5041	5065	5089	5112	5136	5159	5182	5206	9, ... — 10
25	5229	5252	5275	5298	5321	5344	5367	5389	5412	5435	9, ... — 10
26	5457	5480	5502	5525	5547	5570	5592	5614	5636	5658	9, ... — 10
27	5680	5702	5724	5746	5768	5790	5812	5833	5855	5877	9, ... — 10
28	5898	5920	5941	5963	5984	6005	6027	6048	6069	6090	9, ... — 10
29	6111	6132	6153	6174	6195	6216	6237	6258	6279	6300	9, ... — 10
30	6320	6341	6362	6382	6403	6423	6444	6464	6484	6505	9, ... — 10
31	6525	6545	6566	6586	6606	6626	6646	6666	6686	6706	9, ... — 10
32	6726	6746	6766	6786	6806	6826	6846	6865	6885	6905	9, ... — 10
33	6924	6944	6964	6983	7003	7022	7042	7061	7081	7100	9, ... — 10
34	7119	7139	7158	7177	7197	7216	7235	7254	7273	7292	9, ... — 10
35	7312	7331	7350	7369	7388	7407	7426	7445	7463	7482	9, ... — 10
36	7501	7520	7539	7558	7576	7595	7614	7633	7651	7670	9, ... — 10
37	7689	7707	7726	7744	7763	7782	7800	7819	7837	7855	9, ... — 10
38	7874	7892	7911	7929	7948	7966	7984	8003	8021	8039	9, ... — 10
39	8057	8076	8094	8112	8130	8148	8167	8185	8203	8221	9, ... — 10
40	8239	8257	8275	8293	8311	8329	8347	8365	8383	8401	9, ... — 10
41	8419	8437	8455	8473	8491	8509	8527	8545	8563	8580	9, ... — 10
42	8598	8616	8634	8652	8669	8687	8705	8723	8740	8758	9, ... — 10
43	8776	8794	8811	8829	8847	8864	8882	8900	8917	8935	9, ... — 10
44	8953	8970	8988	9005	9023	9041	9058	9076	9093	9111	9, ... — 10
45	9128	9146	9164	9181	9199	9216	9234	9251	9269	9286	9, ... — 10
46	9304	9321	9339	9356	9374	9391	9408	9426	9443	9461	9, ... — 10
47	9478	9496	9513	9531	9548	9565	9583	9600	9618	9635	9, ... — 10
48	9652	9670	9687	9705	9722	9739	9757	9774	9791	9809	9, ... — 10
49	9826	9844	9861	9878	9896	9913	9931	9948	9965	9983	9, ... — 10
50	0000	0017	0035	0052	0069	0087	0104	0122	0139	0156	0, ...
a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Charakteristik

(Fortsetzung nebenstehend.)

Tabelle zur Wheatstone-Kirchhoff'schen Brücke.

Mantissen und Charakteristik von Log $\frac{a}{1000 - a}$.

a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Charakteristik
50	0000	0017	0035	0052	0069	0087	0101	0122	0139	0156	0, ...
51	0174	0191	0209	0226	0243	0261	0278	0295	0313	0330	0, ...
52	0348	0365	0382	0400	0417	0435	0452	0469	0487	0504	0, ...
53	0522	0539	0557	0574	0592	0609	0626	0644	0661	0679	0, ...
54	0696	0714	0731	0749	0766	0784	0801	0819	0836	0854	0, ...
55	0872	0889	0907	0924	0942	0959	0977	0995	1012	1030	0, ...
56	1047	1065	1083	1100	1118	1136	1153	1171	1189	1206	0, ...
57	1224	1242	1260	1277	1295	1313	1331	1348	1366	1384	0, ...
58	1402	1420	1437	1455	1473	1491	1509	1527	1545	1563	0, ...
59	1581	1599	1617	1635	1653	1671	1689	1707	1725	1743	0, ...
60	1761	1779	1797	1815	1833	1852	1870	1888	1906	1924	0, ...
61	1943	1961	1979	1997	2016	2034	2052	2071	2089	2108	0, ...
62	2126	2145	2163	2181	2200	2218	2237	2256	2274	2293	0, ...
63	2311	2330	2349	2367	2386	2405	2424	2442	2461	2480	0, ...
64	2499	2518	2537	2555	2574	2593	2612	2631	2650	2669	0, ...
65	2688	2708	2727	2746	2765	2784	2803	2823	2842	2861	0, ...
66	2881	2900	2019	2939	2958	2078	2997	3017	3036	3056	0, ...
67	3076	3095	3115	3135	3154	3174	3194	3214	3234	3254	0, ...
68	3274	3294	3314	3334	3354	3374	3394	3414	3434	3455	0, ...
69	3475	3495	3516	3536	3556	3577	3597	3618	3638	3659	0, ...
70	3680	3700	3721	3742	3763	3784	3805	3826	3847	3868	0, ...
71	3889	3910	3931	3952	3973	3995	4016	4037	4059	4080	0, ...
72	4102	4123	4145	4167	4188	4210	4232	4252	4276	4298	0, ...
73	4320	4342	4364	4386	4408	4430	4453	4475	4498	4520	0, ...
74	4543	4565	4588	4611	4633	4656	4679	4702	4725	4748	0, ...
75	4771	4794	4818	4841	4864	4888	4911	4935	4959	4982	0, ...
76	5006	5030	5054	5078	5102	5126	5150	5174	5199	5223	0, ...
77	5248	5272	5297	5322	5346	5371	5396	5421	5446	5471	0, ...
78	5497	5522	5548	5573	5599	5624	5650	5676	5702	5728	0, ...
79	5754	5780	5807	5833	5860	5886	5913	5940	5967	5994	0, ...
80	6021	6048	6075	6102	6130	6158	6185	6213	6241	6269	0, ...
81	6297	6326	6354	6382	6411	6440	6469	6498	6527	6556	0, ...
82	6585	6615	6645	6674	6704	6734	6764	6795	6825	6856	0, ...
83	6886	6917	6948	6979	7011	7042	7074	7105	7137	7169	0, ...
84	7202	7234	7267	7299	7332	7365	7398	7432	7466	7499	0, ...
85	7533	7567	7602	7636	7671	7706	7741	7776	7812	7848	0, ...
86	7884	7920	7956	7993	8030	8067	8104	8142	8179	8217	0, ...
87	8256	8294	8333	8372	8411	8451	8491	8531	8571	8612	0, ...
88	8653	8694	8736	8778	8820	8862	8905	8948	8992	9036	0, ...
89	9080	9125	9169	9215	9260	9306	9353	9400	9447	9494	0, ...
90	9542	9591	9640	9689	9739	9789	9840	9891	9943	0005	0 bis 1
91	0048	0101	0155	0210	0264	0320	0376	0433	0490	0548	1, ...
92	0607	0666	0726	0787	0849	0911	0974	1038	1102	1168	1, ...
93	1234	1301	1369	1438	1508	1579	1651	1724	1798	1873	1, ...
94	1950	2027	2106	2186	2268	2351	2435	2521	2608	2697	1, ...
95	2788	2880	2973	3071	3168	3268	3371	3475	3581	3690	1, ...
96	3802	3916	4035	4155	4278	4404	4535	4669	4807	4950	1, ...
97	5096	5248	5405	5568	5736	5911	6093	6282	6479	6686	1, ...
98	6902	7127	7372	7619	7889	8176	8476	8802	9155	9538	1, ...
99	1,996	2,042	2,093	2,152	2,219	2,299	2,396	2,522	2,698	3,000	1 bis 3
100	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	∞
a	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Charakteristik

(Fortsetzung umstehend.)

Elektrische Konstanten. (Fortsetzung.)

Elektromotorische Kraft einiger galvanischer Elemente in Volt.*)

Latimer Clark-Element (Hg, Zn; $Hg_2SO_4 + ZnSO_4$)	0,697 35 Volt b. 15°	**Noë's Thermoelement** (bei stärkster Erhitzung)	0,12 Volt
Daniell-Element (Cu, Zn-Hg; konz. $CuSO_4$, verd. H_2SO_4)	1,088 Volt	**Marcus's Thermoelement** (bei stärkster Erhitzung)	0,06 Volt
Bunsen-Element (C, Zn-Hg; 12 $K_2Cr_2O_7$ + 25 H_2SO_4 + 100 H_2O)	1,9 Volt	**Wismut-Antimon-Element** (bei 100° Temperaturdifferenz)	0,01 Volt
Leclanché-Element (Zn, C-MnO_2; konz. NH_4Cl)	1,5 Volt	**Bleisammler**, frisch geladen	2,04 Volt
		„ , ladebedürftig	1,85 Volt.

*) Meist nach A. von Waltenhofen Elektrische Maße, Braunschweig 1902.

Elemente vergl. „Grundstoffe."
Energie vergl. „Einheiten".
Entfernungen.

Entfernungen und Geschwindigkeiten.

Entfernungen (nach der Größe geordnet)		Geschwindigkeiten (nach der Größe geordnet)	
α Centauri	$34 \cdot 10^{12}$ *Mill. km*	Licht pro Jahr	$9{,}5 \cdot 10^{12}$ *km*
Neptun von der Sonne	4453 „ „	„ „ Tag	25 920 *Mill. km*
Uranus „ „ „	2848 „ „	„ „ Stunde	1 080 „ „
Saturn „ „ „	1410 „ „	„ „ Minute	18 „ „
Erdbahn, Länge	936 „ „	„ „ Sekunde	300 000 *km*
Jupiter, Entf. von der Sonne	771 „ „	Elektr. Strom pro *sec*	244 000 „
Mars, „ „ „ „	226 „ „	Schall pro Tag	28 000 „
Erde, „ „ „ „	149 „ „	„ „ *sec*	330 *m*
Venus, „ „ „ „	107 „ „	Merkur pro *sec*	69 *km*
Merkur, „ „ „ „	76 „ „	Venus „ „	34,6 „
Sonne, Durchmesser	1 391 000 *km*	Erde „ „	29,7 „
Mond, Entf. von der Erde	384 400 „	Mars „ „	23,9 „
Jupiter, Durchmesser	144 000 „	Jupiter „ „	12,9 „
Erdumfang am Äquator	40 076 „	„ , Pkt. a. Äquator	12,4 „
Erde, halbe grosse Axe	6 378 „	Sonne pro *sec*	12 „
„ „ kleine „	6 357 „	Saturn „ „	9,5 „
Mondradius	1 733 „	Uranus „ „	6,7 „
Meridiangradlänge:		Neptun „ „	5,4 „
in 50° Breite	111 232 *m*	Erde, Pkt. am Äquator	465 *m*
am Äquator	110 563 „	Mond pro *sec*	163 „
Parallelkreislänge:		Molekülpro *sec*: H_2	1859 „
in 50° Breite	71 702 „	N_2 oder CO	497 „
Ton, tiefster hörbarer	16 „	O_2	465 „
„ „ der Baßstimme	5 „	CO_2	396 „
Elektr. Wellen (Hertz)	5 „	Geschosse pro *sec*: Infanterie-Gewehr Mod. 88 (Kal. 7,9 *mm*)	620 „
Sekundenpendel, Länge	990 *mm*	Guedesgewehr	530 „
Kammerton (435 Schwggn.)	8 „	Langgranate der 15 *cm* Ringkanone	500 „
Unt. Grenze f. d. Zeichnen	10^{-1} „	Werndlgewehr	438 „
„ „ f. mikroskop. Beobachtungen	10^{-3} „	Mausergewehr	435 „
Blutkörper, rote, Durchm.	$7{-}8 \cdot 10^{-4}$ „	Elektr. Schnellb. pro *sec*	56 „
Bakterien, pathogene	$5 \cdot 10^{-4}$ „	Sturm „ „	50 „
Wellenlängen des Lichts: *A*-Linie	$7{,}6 \cdot 10^{-4}$ „	Nervenerregung „ „	30 „
D- „	$5{,}9 \cdot 10^{-4}$ „	Schnellzug „ „	22 „
H- „	$3{,}97 \cdot 10^{-4}$ „	Rennpferd „ „	12 „
ultrav. Licht	b. $1{,}2 \cdot 10^{-4}$ „	Fußgänger „ „	1,6 „
Seifenblase, schwarz. Fleck	$15 \cdot 10^{-5}$ „	Beschleunigung durch die Schwerkraft pro *sec*	98 *cm*
Goldblättchen v. Faraday	$50 \cdot 10^{-6}$ „	Spez. Anziehungs-Konst. pro *sec*	66 $\mu\mu$.
Durchmesser: Gasmoleküle	10^{-7} „		
Atome	10^{-8} „		

Vergl. auch unter „Einheiten", „Mathematische Konstanten" und „Geophysik, Astrophysik".

Erbium $Er = 164{,}70$.

Funkenspektrum im stärker brechbaren Teil.				Absorptionsspektrum von $Er\,Cl_3$.
467,6 $m\mu$	blau	364,6 $m\mu$	ultraviolett	Die intensivsten Streifen, welche sogar fast ungefärbte Lösungen zeigen, liegen auf
450,1 „	indigo	361,7 „		
442,0 „		360,0 „		523,2 $m\mu$ grün
390,7 „	ultraviolett	349,9 „		487,5 „ blau
383,1 „		338,5 „		449,9 „ indigo .
369,3 „		337,3 „		Mit Alkanna treten neue Streifen auf.

Erbiumoxyd $Er_2O_3 = 377{,}04$ hat die **Dichte** 8,64, aq = 1 gesetzt.

Analysenkonstante: $\lg \frac{Er_2}{Er_2O_3} = ,9413_3$; runde Zahl: 0,87.

Erg vergl. „Einheiten".

F.

Fehlerberechnung.

Vergl. auch „Wägungen".

Den wahrscheinlichsten Wert eines Versuchsresultates ergibt das arithmetische Mittel aus den Einzelresultaten. Sind mit a_1 bis a_n gleichwertige Versuche angestellt, so ist der wahrscheinlichste Mittelwert

$$a = \frac{a_1 + a_2 + a_3 \ldots + a_n}{n} = \frac{\Sigma a}{n} .$$

Zur Berechnung des mittleren Fehlers, welcher jeder einzelnen Beobachtung anhaftet, verwendet man die Wahrscheinlichkeitsrechnung. Wenn d die Abweichung jeder einzelnen Beobachtung von dem Mittelwert ist, d_1 also $= a - a_1$, $d_2 = a - a_2$ usw., Σd^2 die Summe der Quadrate dieser Abweichungen und n die Zahl der Beobachtungen, so ist der mittlere Fehler jeder Einzelbeobachtung:

$$F = \pm \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n-1}}$$

und der mittlere Fehler F des Mittelwertes:

$$F = \pm \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n(n-1)}} .$$

Litteratur vergl. Zeitschr. f. anorgan. Chemie 1905, 43, 242.

Fluor $F_2 = 37{,}82$.

Dichte des gasförmigen: 1,31, Luft = 1, des flüssigen beim Siedepunkt: 1,11, aq = 1;
Schmelzpunkt: —223°; **Siedepunkt:** — 187°.

Flammenspektrum von $Si\,F_4$		Funkenspektrum von $Si\,F_4$	
692,2 $m\mu$	rot	623,1 $m\mu$	orange
686,2 „		609,1 „	
678,2 „		601,1 „	
640,1 „	orange	557,1 „	gelb
623,1 „		532,1 „	grün .

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log
$F_1 = 18{,}91$	,2766$_9$	$F_2 = 37{,}82$	,5777$_8$	$F_3 = 56{,}73$	,7538$_1$	$F_4 = 75{,}64$	,8787$_5$.

(Fortsetzung umstehend.)

Fluor. (Fortsetzung.)

Fluorwasserstoff $HF = 19{,}91$.

Dichte, aq = 1 . . 0,9879 bei 12,78°
Schmelzpunkt . . . — 92,3°
Erstarrungspunkt . . — 102,5°
Siedepunkt . . . . + 19,5°

Gehalt wässr. Lösung: eine Säure mit 36% *HF* hat konstanten Siedepunkt und die Dichte 1,15.
Neutralisationswärme gegen *Na OH*: + 16 *Cal.*

Analysenkonstante: $\lg \frac{F_2}{Ca\ F_2} = ,6879_7$; runde Zahl: 0,49. $Ca\ F_2 = 77{,}58$.

G.

adolinium.

Gadolinium $Gd = 154{,}84$.

Funkenspektrum im stärker brechbaren Teil.

434,2 *mμ*	indigo	374,4 *mμ*	ultraviolett	342,3 *mμ*	ultraviolett
425,2 „		372,0 „		336,2 „	
418,5 „	violett	371,3 „		335,9 „	
413,1 „		364,6 „		335,1 „	
379,7 „	ultraviolett	358,5 „		295,6 „	
378,3 „		355,0 „		290,5 „	
376,9 „		354,6 „		262,8 „	

Absorptionsspektrum gibt *Gd* nicht, das Funkenspektrum ist sehr empfindlich.

allium.

Gallium $Ga = 69{,}50$.

Dichte: 5,96; **Schmelzpunkt:** 30,2°; oberh. 1500° flüchtig.

Funken- und Bogenspektrum.

417,2 *mμ* violett.
403,3 „

ase vergl. auch „Kritische Konstanten".

Gase.

Wie das Atomgewicht des leichtesten der chemisch definirbaren Grundstoffe, des Wasserstoffs, als Einheit für die Atomgewichte und Molekulargewichte der Stoffe gilt, so bildet sein Volumgewicht die Grundlage für die Volumgewichte aller übrigen im Gaszustande bekannten Grundstoffe und Verbindungen.

Setzen wir das Gewicht von **1** Volum Wasserstoff = **1**, so ist das Gewicht von **2** Volumen Wasserstoff, also desjenigen Volums, in welchem nach Avogadro **1** *Molekül* Wasserstoff enthalten ist, = **2** und das Volumgewicht (die Dampfdichte) irgend eines anderen Gases — auf das Volum von Wasserstoff = **1** bezogen — ist theoretisch gleich seinem Molekulargewicht; die Gewichte gleicher Räume aller Gase stehen also im Verhältnis ihrer Molekulargewichte.

Der Wert für das experimentell gefundene Volumgewicht (Gasdichte) eines Gases — $H = 1$ gesetzt — nähert sich umsomehr dem aus der Summe der Atomgewichte berechneten

(Fortsetzung nebenstehend.)

Molekulargewicht, je genauer das Gas dem Boyle-Gay Lussac'schen Gesetz folgt, d. h. je mehr es sich dem idealen Gaszustand nähert. Die allgemeine Gasgleichung lautet:

$$v \cdot p = R \cdot T ,$$

wenn v das Volum, p den Druck, T die absolute Temperatur $= t + 273$ bedeutet; R ist die Gaskonstante $\frac{v_0 \cdot p_0}{273}$, d. h. die Zunahme von Druck und Volum für $1°$ C.

Die Abweichungen von den Gasgesetzen sind bedingt durch die begrenzte Zusammendrückbarkeit eines Gases infolge des Raumes b, welchen die Moleküle selbst einnehmen und durch ihre gegenseitige Anziehung a. Diese Abweichungen gehen nach verschiedenen Richtungen und gleichen sich daher teilweise aus. Die Gleichung, welche den genauen Tatsachen Rechnung trägt, ist von van der Waals aufgestellt worden und lautet:

$$(v - b)\left(p + \frac{a}{v^2}\right) = R \cdot T .$$

Die folgende Tabelle der Gaskonstanten enthält in der ersten Spalte die Formeln, in der zweiten die Molekulargewichte ($H = 1$) und in der dritten Spalte die beobachteten Volumgewichte der Gase für **0°**, auf Wasserstoff als Einheit bezogen; ein Vergleich dieser Zahlen mit den Molekulargewichten in der zweiten Spalte gibt eine Vorstellung von der Größe der Abweichung jedes einzelnen Gases von den Gasgesetzen.

Sehr genau folgt das Wasserstoffgas den Gasgesetzen; sein halbes Volumgewicht gilt als Einheit. Man mag sich nämlich sein Volumgewicht berechnet denken aus dem gefundenen Gewicht von einem Liter gewöhnlichen zweiatomigen Wasserstoffgases, dividirt durch das Gewicht von einem Liter hypothetischen einatomigen Wasserstoffgases; es ist also $= 2$.

In der vierten Spalte sind die gefundenen Litergewichte der Gase aufgeführt, das sind die absoluten Gewichte eines Liters, das Gewicht von **1** *ccm* Wasser von $4° = 1$ *(g)* gesetzt; sie gelten für **0°** *C* und den Druck einer Quecksilbersäule von **760** *mm* Höhe (vergl. „Barometer"). Auch hier spielt der Wasserstoff eine besondere Rolle. Da nach Avogadro in gleichen Räumen aller Gase unter denselben äußeren Bedingungen gleichviel Moleküle enthalten sind, so müssen sich die Litergewichte wie die Molekulargewichte verhalten. Man kann also das Litergewicht eines beliebigen Gases annähernd berechnen, indem man sein halbes Molekulargewicht mit dem Litergewicht des Wasserstoffs multiplizirt.

1 Liter Wasserstoff wiegt bei 0° und 760 *mm* Quecksilberdruck unter dem 45. Breitengrad im Meeresniveau nach Morley

0,089 95 *g*

oder rund **0,09** *g*; es ist also z. B. das berechnete Litergewicht von Acetylen:

$$\frac{25{,}82}{2} \times 0{,}09 = 1{,}1613\ g .$$

Die fünfte Spalte gibt die reziproken Werte der gefundenen Litergewichte, d. h. die Raumerfüllung von **1** *g* der Gase.

Die letzte Spalte läßt die Abweichungen von den Gasgesetzen erkennen, sie gibt den Raum an, in welchem **1** Molekül der Gase in Grammen enthalten ist; nach Avogadro müßte 1 Grammmolekül [*1 Mol*, vergl. „Molekulargewichte"] aller Gase den gleichen Raum erfüllen, nämlich denjenigen, welchen 1 Grammmolekül Wasserstoff einnimmt: **22,235** *Liter*.

Durch Einführung dieser Zahl in die allgemeine Gasgleichung gewinnt man für die Konstante R eine unbenannte Zahl; wenn v_0 das Molvolum der Gase in *ccm* darstellt und p_0 den Normaldruck von **760** *mm* Quecksilber $=$ *1033 g Hg*, dann ist der Ausdruck $\frac{p_0 \cdot v_0}{273} = \frac{1033 \cdot 22\,235}{273} = 84\,133$ oder rund *84 100* und die Gasgleichung lautet:

$$v \cdot p = 84\,100 \cdot T .$$

(Fortsetzung umstehend.)

Gase. (Fortsetzung.)

Gaskonstanten.

Name	Formel	Molekulargewicht $H = 1$	Volumgewicht $H = 1, H_2 = 2$	Gefundenes Litergewicht in g	Volumen von 1 g in Litern	Molvolumen in Litern
Acetylen	C_2H_2	25,82	26,04	**1,171**	0,854	22,05
Äthan	C_2H_6	29,82	29,79	**1,340**	0,746	22,23
Äthylen	C_2H_4	27,82	28,13	**1,265**	0,790	21,99
Ammoniak	NH_3	16,93	17,17	**0,775**	1,290	21,85
Antimonwasserstoff	SbH_3	122,34	123,97	**5,570**	0,180	21,96
Argon	Ar	39,60	39,60	**1,781**	0,561	22,24
Arsenwasserstoff	AsH_3	77,45	77,87	**3,502**	0,286	22,11
Bromwasserstoff	HBr	80,36	80,42	**3,617**	0,277	22,22
Chlor	Cl_2	70,36	71,60	**3,220**	0,311	22,86
Chlorwasserstoff	HCl	36,18	36,50	**1,641**	0,609	22,04
Fluor	F_2	37,82	37,67	**1,694**	0,595	22,32
Helium	He	4,00	4,00	**0,180**	5,559	22,24
Jodwasserstoff	HJ	126,90	127,76	**5,746**	0,174	22,08
Kohlenoxyd	CO	27,79	27,82	**1,251**	0,799	22,21
Kohlenoxysulfid	COS	59,62	60,52	**2,722**	0,367	21,90
Kohlendioxyd	CO_2	43,67	43,97	**1,977**	0,506	22,08
Krypton	Kr	81,20	81,20	**3,652**	0,274	22,24
Methan	CH_4	15,91	16,07	**0,723**	1,383	22,00
Methylchlorid	CH_3Cl	50,09	54,77	**2,463**	0,406	20,34
Neon	Ne	19,86	19,86	**0,893**	1,120	22,24
Phosphortrifluorid	PF_3	87,50	86,90	**3,908**	0,256	22,39
Phosphorpentafluorid	PF_5	125,32	129,11	**5,807**	0,172	21,58
Phosphorwasserstoff	PH_3	33,77	34,08	**1,533**	0,653	22,04
Sauerstoff	O_2	31,76	31,78	**1,429**	0,700	22,22
Schwefeldioxyd	SO_2	63,59	64,44	**2,898**	0,345	21,94
Schwefelwasserstoff	H_2S	33,83	34,25	**1,541**	0,649	21,96
Selenwasserstoff	H_2Se	80,58	80,36	**3,614**	0,277	22,30
Siliciumfluorid	SiF_4	103,82	103,52	**4,656**	0,215	22,30
Stickoxyd	NO	29,81	29,83	**1,341**	0,746	22,23
Stickoxydul	N_2O	43,74	44,00	**1,979**	0,505	22,11
Stickstoff	N_2	27,86	27,81	**1,251**	0,800	22,28
Tellurwasserstoff	H_2Te	128,64	129,11	**5,807**	0,172	22,15
Xenon	Xe	127,10	127,10	**5,716**	0,175	22,24
Wasserstoff	H_2	2,00	2,00	**0,090**	11,117	22,24

Umrechnungskonstanten.

Sehr häufig findet man die Dampfdichten der Gase noch für Luft als Einheitsgas angegeben, ferner für Sauerstoff = 1 und auch für das Ostwald'sche Normalgas, welches den 32. Teil des Sauerstoffgewichtes besitzend gedacht wird. Zur Umrechnung einer für eine dieser Einheiten gegebenen Dampfdichte auf eine andere Einheit dient die folgende Tabelle; auch die Umrechnungskonstanten der Litergewichte (spezifisches Volumen, Molvolumen) auf die Dichten und umgekehrt, sind notirt.

Beispiel: Die Dampfdichte von Chlor auf Luft = **1** bezogen ist **2,490** bei **0°**; man sucht in der ersten Spalte „Dichte Luft = 1" und findet die Dichte des Chlors für $H = 1$ durch Multiplikation von **2,490** mit **28,755** zu **71,60**, das Litergewicht des Chlors durch Multiplikation von **2,490** mit **1,29327** zu **3,220** usw.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Umrechnungskonstanten.

Das $\times$ Zeichen bedeutet, daß eine Multiplikation der „gegebenen" Werte mit den in der Tabelle aufgeführten Konstanten zu den „gesuchten" Werten führt. Das $=$ Zeichen heißt: die „gesuchten", am Kopf der Tabelle bezeichneten Werte sind „gleich" dem angeführten Ausdruck, welcher in diesem Falle den „gegebenen" Wert einschließt. Die eingeklammerten Zahlen sind die Logarithmen der Konstanten; sie kennzeichnen stets den genaueren Wert.

Gegeben	Gesucht: Dichte $H=1$	Dichte Luft $=1$	Dichte $O=1$	Dichte „Normalgas" $=1$	Litergewicht $\left(\frac{\text{Lit. Gew.}}{1000}=\frac{\text{absol. Gew.}}{}\right)$	Spezif. Volumen in Litern	Molvolumen in Litern
Dichte $d\ H=1$	—	$\times$ 0,0348 [,5412$_8$]	$\times$ 0,0630 [,7991$_8$]	$\times$ 1,0076 [,0033$_0$]	$\times$ 0,044 98 [,6529$_7$]	$=22{,}235\ \frac{1}{d\ (H=1)}$ [,3470$_3$]	$=22{,}235\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{d\ (H=1)}$ [,3470$_3$]
Dichte d Luft $=1$	$\times$ 28,755 [,4587$_2$]	—	$\times$ 1,8109 [,2578$_9$]	$\times$ 28,974 [,4620$_1$]	$\times$ 1,2933 [,1116$_9$]	$=0{,}7732\ \frac{1}{d\ (L=1)}$ [,8883$_1$]	$=0{,}7732\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{d\ (L=1)}$ [,8883$_1$]
Dichte $d\ O=1$	$\times$ 15,879 [,2008$_2$]	$\times$ 0,5522 [,7421$_1$]	—	$\times$ 16,00 [,2041$_2$]	$\times$ 0,7142 [,8537$_9$]	$=1{,}4003\ \frac{1}{d\ (O=1)}$ [,1462$_1$]	$=1{,}4003\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{d\ (O=1)}$ [,1462$_1$]
Dichte d „Normalgas" $=1$ (N-G)	$\times$ 0,9924 [,9967$_0$]	$\times$ 0,0345 [,5379$_9$]	$\times$ 0,0625 [,7958$_8$]	—	$\times$ 0,044 64 [,6496$_7$]	$=22{,}404\ \frac{1}{d\ (\text{N-G}=1)}$ [,3503$_3$]	$=22{,}404\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{d\ (\text{N-G}=1)}$ [,3503$_3$]
Litergewicht $\left(\frac{\text{Lit. Gew.}}{1000}=\text{Dichte aq}=1\right)$	$\times$ 22,235 [,3470$_3$]	$\times$ 0,7732 [8883$_1$]	$\times$ 1,4003 [,1462$_1$]	$\times$ 22,404 [,3503$_3$]	—	$=\frac{1}{\text{Lit. Gew.}}$	$=\frac{\text{Mol.Gew.}}{\text{Lit. Gew.}}$
Spezifisches Volumen	$=22{,}235\ \frac{1}{\text{Spez.Vol.}}$ [,3470$_3$]	$=0{,}7732\ \frac{1}{\text{Spez.Vol.}}$ [,8883$_1$]	$=1{,}4003\ \frac{1}{\text{Spez.Vol.}}$ [,1462$_1$]	$=22{,}404\ \frac{1}{\text{Spez.Vol.}}$ [,3503$_3$]	$=\frac{1}{\text{Spez.Vol.}}$	—	$\times$ Mol. Gew.
Molvolumen	$=22{,}235\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{\text{Mol. Vol.}}$ [,3470$_3$]	$=0{,}7732\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{\text{Mol. Vol.}}$ [,8883$_1$]	$=1{,}4003\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{\text{Mol. Vol.}}$ [,1462$_1$]	$=22{,}404\ \frac{\text{Mol.Gew.}}{\text{Mol. Vol.}}$ [,3503$_3$]	$=\frac{\text{Mol.Gew.}}{\text{Mol. Vol.}}$	$\times\frac{1}{\text{Mol.Gew.}}$	—

(Fortsetzung umstehend.)

Abhängigkeit der Gaskonstanten von Druck und Temperatur.

Sollen die angegebenen, für **0°** und **760** ***mm*** geltenden Dichten d_0 der Gase für eine andere Temperatur $T = t + 273$ und einen anderen Druck b angegeben werden, so gilt die Formel:

$$d = \frac{d_0 \cdot b \cdot 273}{760 \cdot T} = 0{,}3592 \frac{b \cdot d_0}{T} \qquad \text{und}$$

$$\lg d = [{,}5553_5 + \lg b + \lg d_0] - \lg T .$$

Für die Reduktion einer bei $T°$ und b ***mm*** gemessenen Dichte auf Normalbedingungen gilt andererseits:

$$d_0 = \frac{d \cdot T \cdot 760}{b \cdot 273} = 2{,}784 \frac{d \cdot T}{b} \qquad \text{und}$$

$$\lg d_0 = [{,}4446_5 + \lg d + \lg T] - \lg b .$$

Anmerkung: Die Reduktion der Dichten auf eine andere Temperatur und einen anderen Druck ist nur bedingungsweise und nur innerhalb ziemlich enger Temperatur- und Druckunterschiede zulässig.

Ebenso ändert sich das Litergewicht: ein Liter eines Gases, bei **0°** und **760** ***mm*** gemessen, nimmt bei $T°$ und b ***mm*** Druck den Raum ein: $\frac{1 \cdot 0{,}3592 \cdot b}{T}$; dieses Volumen hat dasselbe Gewicht wie ein Liter unter Normalbedingungen. Das Litergewicht bei $T°$ und b ***mm*** erhält man also durch Division des Litergewichts durch dieses neue Volumen;

z. B. **1** ***l*** Wasserstoff wiegt bei $T°$ und b ***mm*** $0{,}089\,95 \frac{2{,}784 \cdot T}{b}$

$$[\lg 2{,}784 = {,}4446_5] .$$

Umgekehrt ist das bei $T°$ und b ***mm*** bestimmte Litergewicht unter Normalbedingungen gleich dem Litergewicht bei $T°$ und b ***mm*** $\times \frac{0{,}3592 \cdot b}{T}$

z. B. **1** ***l*** Sauerstoff wiegt bei **0°** und **760** ***mm*** $1{,}4292 \frac{0{,}3592 \cdot b}{T}$

$$[\lg 0{,}3592 = {,}5553_5] .$$

Das spezifische Volumen ist der reziproke Wert des Litergewichts und ändert sich dementsprechend.

Reduktion gemessener Gasvolume auf Normalbedingungen.

Hatte ein Gas, welches die Temperatur t besitzt und unter einem Druck von b ***mm*** Quecksilber steht, das Volumen v, so ist sein Volumen bei **0°** und **760** ***mm*** Quecksilberdruck nach dem Boyle-GayLussac'schen Gesetz

$$v_0 = \frac{v \cdot b}{760\,(1 + \alpha t)} .$$

Führt man anstelle von $t°$ die absolute Temperatur $T = t + 273$ ein, so geht der Ausdruck $1 + \alpha t$ über in $\frac{T}{273}$ und die Formel nimmt folgende Form an:

$$v_0 = \frac{v \cdot b \cdot 273}{760 \cdot T} = 0{,}3592 \frac{v \cdot b}{T} \qquad \text{und}$$

$$\lg v_0 = [{,}5553_5 + \lg v + \lg b] - \lg T .$$

War das Gas über Wasser aufgefangen, so erscheint sein Volumen infolge einer dem Atmosphärendruck b entgegenwirkenden Wasserdampftension zu groß; in diesem Falle

(Fortsetzung nebenstehend.)

muß von b die Dampftension ϑ des Wassers bei der gemessenen Temperatur t abgezogen werden; vergl. „Wasser".

Für Quecksilber ist nur bei hohen Temperaturen eine Korrektion anzubringen; vergl. „Quecksilber".

Wenn das Gasvolumen bei der Ablesung nicht unter Atmosphärendruck stand, d. h. wenn das Niveau der Sperrflüssigkeit innerhalb und außerhalb des Eudiometerrohres nicht gleich hoch war, so ist von dem Atmosphärendruck b der Druck derjenigen Flüssigkeitssäule abzuziehen, welche über dem äußeren Niveau herausragt und zwar in *mm* Quecksilber. Man liest die Niveaudifferenz in *mm* ab und dividirt, wenn Wasser die Sperrflüssigkeit war, durch das spezifische Gewicht des Quecksilbers: **13,5956**; vergl. die untenstehende Tabelle „Reduktion von Wasserdruck auf Quecksilberdruck".

Für genaue Messungen muß der direkt abgelesene Barometerstand b *mm* zunächst korrigirt werden wegen der Abhängigkeit der Ausdehnung des Quecksilbers sowie des Maßstabes von der Temperatur. Der Maßstab ist für **0°** kalibrirt und der beobachtete Atmosphärendruck muß für **0°** angegeben werden, weil er nur für die Dichte einer Quecksilbersäule bei **0°** gilt und nur in diesem Falle mit dem Druck, unter welchem das gemessene Gas steht, verglichen werden kann.

Angenähert findet man die Höhe einer bei $t°$ gemessenen Quecksilbersäule für **0°**, wenn man von der in *mm* abgelesenen Quecksilberhöhe den zehnten Teil der in Celsiusgraden ausgedrückten Temperatur abzieht.

Z. B. ist der Barometerstand, welcher bei **20°** zu **755** *mm* gefunden war, bei **0°** $755 - 2 = 753$ *mm*.

Diese bis auf **1** *mm* genaue Berechnung kann man, sofern sie genügt, verwerten, wenn die Teilung auf dem Barometerrohr selbst eingeätzt ist.

Ferner ist für genaue Messungen die *Kapillardepression* zu berücksichtigen, welche das Quecksilber in verschieden weiten Röhren erfährt; diese Korrektion kommt nur bei Gefäßbarometern in Betracht, bei Heberbarometern fällt sie aus der Rechnung heraus, wenn beide Röhren gleich weit sind. Zweckmäßig macht man sich von dieser stets unsicheren Korrektion ganz unabhängig, indem man Barometer mit **25** *mm* und mehr Röhrendurchmesser verwendet; bei so weiten Röhren ist die Kapillardepression zu vernachlässigen. Vergl. unter „Quecksilber".

Für hohe Temperaturen ist schließlich noch die *Spannkraft des Quecksilberdampfes* in Rechnung zu setzen. Vergl. unter „Quecksilber".

Reduktion von Wasserdruck auf Quecksilberdruck.

Wasser mm	Quecksilber mm	Wasser mm	Quecksilber mm	Wasser mm	Quecksilber mm	Wasser mm	Quecksilber mm
10	0,74	35	2,57	60	4,41	85	6,25
15	1,10	40	2,94	65	4,78	90	6,62
20	1,47	45	3,31	70	5,15	95	6,99
25	1,84	50	3,68	75	5,52	100	7,36
30	2,21	55	4,05	80	5,88	110	8,09.

(Fortsetzung umstehend.)

Die beiden für die Reduktion des Quecksilbers und des Maßstabes erforderlichen Korrektionen, welche *b* im entgegengesetzten Sinne beeinflussen, sind in der folgenden Tabelle „Reduktion der Barometerablesung auf 0°" vereinigt; der Ausdehnungskoëfficient des Quecksilbers ist dabei zu **0,000 181**, derjenige des Maßstabes aus Messing zu **0,000 019** angenommen. Für einen Maßstab aus Glas sind die Zahlen der Tabelle um *0,008 t* zu vergrößern; vergl. die letzte Spalte.

Reduktion der Barometerablesung auf 0°. *)

	Für Messingskala ist zu *b mm* Barometerhöhe zu addiren:										Für Glasskala sind nebenstehende Werte zu vergrößern um:
	680	690	700	710	720	730	740	750	760	770	
t°	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*
1	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,01
2	0,22	0,22	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,02
3	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,36	0,36	0,37	0,37	0,02
4	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47	0,48	0,49	0,49	0,50	0,03
5	0,55	0,56	0,57	0,58	0,58	0,59	0,60	0,61	0,62	0,62	0,04
6	0,66	0,67	0,68	0,69	0,70	0,71	0,72	0,73	0,74	0,75	0,05
7	0,77	0,78	0,79	0,81	0,82	0,83	0,84	0,85	0,86	0,87	0,06
8	0,88	0,89	0,91	0,92	0,93	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,06
9	0,99	1,01	1,02	1,04	1,05	1,06	1,08	1,09	1,11	1,12	0,07
10	1,10	1,12	1,13	1,15	1,17	1,18	1,20	1,22	1,23	1,25	0,08
11	1,21	1,23	1,25	1,27	1,28	1,20	1,32	1,34	1,35	1,37	0,09
12	1,32	1,34	1,36	1,38	1,40	1,42	1,44	1,46	1,48	1,50	0,10
13	1,43	1,45	1,47	1,50	1,52	1,54	1,56	1,58	1,60	1,62	0,10
14	1,54	1,56	1,59	1,61	1,63	1,66	1,68	1,70	1,72	1,75	0,11
15	1,65	1,68	1,70	1,73	1,75	1,77	1,80	1,82	1,85	1,87	0,12
16	1,76	1,79	1,81	1,84	1,87	1,89	1,92	1,94	1,97	2,00	0,13
17	1,87	1,90	1,93	1,96	1,98	2,01	2,04	2,07	2,09	2,12	0,14
18	1,98	2,01	2,04	2,07	2,10	2,13	2,16	2,19	2,22	2,25	0,14
19	2,09	2,12	2,15	2,19	2,22	2,25	2,28	2,31	2,34	2,37	0,15
20	2,20	2,24	2,27	2,30	2,33	2,37	2,40	2,43	2,46	2,49	0,16
21	2,31	2,35	2,38	2,42	2,45	2,48	2,52	2,55	2,59	2,62	0,17
22	2,42	2,46	2,49	2,53	2,57	2,60	2,64	2,67	2,71	2,74	0,18
23	2,53	2,57	2,61	2,65	2,68	2,72	2,76	2,79	2,83	2,87	0,18
24	2,64	2,68	2,72	2,76	2,80	2,84	2,88	2,92	2,95	2,99	0,19
25	2,75	2,79	2,84	2,89	2,92	2,96	3,00	3,04	3,08	3,12	0,20
26	2,86	2,91	2,95	2,99	3,03	3,07	3,12	3,16	3,20	3,24	0,21
27	2,97	3,02	3,06	3,11	3,15	3,19	3,24	3,28	3,32	3,37	0,22
28	3,08	3,13	3,18	3,22	3,27	3,31	3,36	3,40	3,45	3,49	0,22
29	3,19	3,24	3,29	3,34	3,38	3,43	3,48	3,52	3,57	3,62	0,23
30	3,30	3,35	3,40	3,45	3,50	3,55	3,60	3,65	3,69	3,74	0,24

*) Entnommen aus Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik, 9. Auflage, 578.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Physikalische Eigenschaften einiger verdichteter Gase.

	Siedepunkt		Schmelzpunkt		Dichte beim Siedepunkt
	T	$t = T - 273°$	T	$t = T - 273°$	
Acetylen	189°	— 84°	188°	— 85°	0,45 (0°)
Äthylen	170	— 103	104	— 169	0,57
Ammoniak	235	— 38	198	— 75	0,63 (0°)
Argon	87	— 186	83	— 190	1,21
Chlor	240	— 33	171	— 102	1,51
Fluor	86	— 187	50	— 223	1,11
Helium	unter 20	unter — 253	—	—	—
Kohlendioxyd	195	— 78	216	— 57	0,91 (0°)
Kohlenoxyd	83	— 190	66	— 207	—
Krypton	121	— 152	104	— 169	2,16
Methan	108	— 165	—	—	0,42
Neon	30—40	— 243 bis — 233	—	—	—
Phosphorwasserstoff	188	— 85	140	— 133	—
Sauerstoff	91	— 182	unter 50	unter — 233	1,13
Schwefeldioxyd	263	— 10	194	— 79	1,44 (0°)
Schwefelwasserstoff	213	— 60	187	— 86	0,86
Stickoxyd	131	— 142	106	— 167	—
Stickoxydul	183	— 90	170	— 103	1,226
Stickstoff	78	— 195	60	— 213	0,79
Wasserstoff	20	— 253	16	— 257	0,06
Xenon	164	— 109	133	— 140	3,52

Absolute Werte der Gasmoleküle.

	Wasserstoffgas	Sauerstoffgas	Kohlenoxydgas	Kohlendioxyd
Spezifische Gewichte (abgerundet)	2	31,8	27,9	43,8
Mittlere Geschwindigkeit der Moleküle in Metern pro Sekunde	1859	470	500	400
Mittlerer Weg, den das Molekül zwischen zwei Zusammenstößen zurücklegt, in Tausendstel Mikra	96,5 $m\mu$	56,0 $m\mu$	48,2 $m\mu$	37,9 $m\mu$
Anzahl der Zusammenstöße in Millionen pro Sekunde	17 750	7646	9489	9720
Durchmesser der Moleküle in Tausendstel Mikra	0,58 $m\mu$	0,76 $m\mu$	0,83 $m\mu$	0,93 $m\mu$
Absolutes Gewicht des Moleküls in Grammen	$46 \cdot 10^{-25}$	$736 \cdot 10^{-25}$	$644 \cdot 10^{-25}$	$1013 \cdot 10^{-25}$

435 000 Trillionen Wasserstoffatome wiegen 1 g.

Absolutes Gewicht des Elektrons, aus dem Zeemann-Effekt berechnet: $46 \cdot 10^{-28}$ g.

Gasthermometer vergl. „Temperaturmessung“.

Volumetrische Stickstoffbestimmung vergl. „Stickstoff“.

Löslichkeit von Gasen vergl. unter „Lösungen“ und bei den einzelnen Elementen.

Kritische Daten der Gase vergl. „Kritische Konstanten“.

eophysikal., astrophysikal. Konstanten.

Geophysikalische, astrophysikalische Konstanten.

Sonne.

Mittlere Dichte: 1,41; 0,255 der Dichte der Erde.

Gewicht: rund 2 Decillionen Gramm, $19 \cdot 10^{50}\ g = 19 \cdot 10^{47}\ kg$; 324 439 mal so groß als das der Erde.

Volumen: 1,408 Trillionen Kubikkilometer; das 1 300 000 fache des Erdvolumens.

Oberfläche: 6,068 Billionen Quadratkilometer; die 11 900 fache der Erdoberfläche.

Erde.

Mittlere Dichte: 5,53.

Gewicht: rund 6000 Septillionen Gramm; $6 \cdot 10^{45}\ g = 6 \cdot 10^{42}\ kg$.

Volumen: 1,083 Billionen Kubikkilometer.

Oberfläche: 510 Millionen Quadratkilometer.

Umlaufzeit der Erde um die Sonne: mittlere Länge des bürgerlichen Jahres: 365 Tage 5 h 48′ 46″; Sterntag = mittlerer Tag minus 3′ 55,9″ = 0,997 27 mittl. Tag.

Mond.

Mittlere Dichte: 3,4; 0,604 der Erddichte.

Gewicht: $7{,}5 \cdot 10^{43}\ g$; $\frac{1}{79{,}7}$ des Erdgewichts.

Volumen: 21 800 Millionen Kubikkilometer; $\frac{1}{49{,}6}$ des Volumens der Erde.

Oberfläche: 235 000 Quadratkilometer.

Die übrigen hierher gehörigen Konstanten findet man unter „Entfernungen und Geschwindigkeiten“.

ermanium.

Germanium $Ge = 71{,}93$.

Dichte: 5,469; **Schmelzpunkt:** 900°; **flüchtig:** oberh. 1350°.

Funkenspektrum.

602,1 $m\mu$	orange	303,9 $m\mu$	ultraviolett	265,2 $m\mu$	ultraviolett.
589,3 „		275,5 „		265,1 „	
422,7 „	violett	271,0 „		259,3 „	
417,9 „					

lucinium vergl. „Beryllium“.

old.

Gold $Au = 195{,}74$.

Dichte: 18,884; **Schmelzpunkt:** 1064°; **flüchtig:** oberh. 1064°.

Gold diffundirt bei 250° in Blei mit einer Geschwindigkeit von 0,023 *cm* pro Tag.

Funken-(Bogen-)Spektrum.

627,8 $m\mu$	orange	523,1 $m\mu$	grün	280,2 $m\mu$	ultraviolett.
595,7 „		479,3 „	blau	267,6 „	
583,8 „	gelb	406,5 „	violett	242,8 „	

$Au\,Cl_3 = 296{,}28$; $H\,Au\,Cl_4 + 4\,H_2O = 408{,}98$; $Na\,Au\,Cl_4 + 2\,H_2O = 395{,}10$.

System der Grundstoffe (abgerundete Atomzahlen).

H				*He*					
1,00				4					
Li	*Be*	*B*	*C*	*N*	*O*	*F*		*Ne*	
7	9	11	12	14	16	19		20	
Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl		Ar	
23	24	27	28	31	32	35		39½	
K	*Ca*	*Sc*	*Ti*	*V*	*Cr*	*Mn*	*Fe*	*Ni*	*Co*
39	40	44	48	51	52	54½	55	58	59
Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr	
63	65	70	72	74	78½	79		81	
Rb	*Sr*	*Y*	*Zr*	*Nb*	*Mo*		*Ru*	*Rh*	*Pd*
85	87	88	90	93	95		101	102	106
Ag	Cd	In	Sn	Sb		J	Te	Xe	
107	112	114	118	119		126	126½	127	
Cs	*Ba*	*La*	*Ce*	*Pr*	*Nd*	*Sa*			
132	136	138	139	139½	143	149			
Gd		*Tb*		*Er*		*Tu*			
155		159		165		170			
		Yb		*Ta*	*W*		*Os*	*Ir*	*Pt*
		172		182	183		190	192	193
Au	Hg	Tl	Pb	Bi					
196	199	203	205	207					
	Ra		*Th*		*U*				
	223		231		237.				

Häufigkeit der Grundstoffe.

	Feste Erdkruste	Weltmeer	Insgesamt, einschließl. der Atmosphäre
Sauerstoff	47,29 Proz.	85,79 Proz.	49,98 Proz.
Silicium	27,21 „	— „	25,30 „
Aluminium	7,81 „	— „	7,26 „
Eisen	5,46 „	— „	5,08 „
Calcium	3,77 „	0,05 „	3,51 „
Magnesium	2,68 „	0,14 „	2,50 „
Natrium	2,36 „	1,14 „	2,28 „
Kalium	2,40 „	0,04 „	2,23 „
Wasserstoff	0,20 „	10,67 „	0 94 „
Titan	0,33 „	— „	0,30 „
Kohlenstoff	0,22 „	— „	0,21 „
Chlor	0,01 „	2,08 „	0,15 „
Phosphor	0,10 „	— „	0,09 „
Mangan	0,08 „	— „	0,07 „
Schwefel	0,03 „	0,09 „	0,04 „
Baryum	0,03 „	— „	0,03 „
Stickstoff	0,01 „	— „	0,02 „
Chrom	0.01 „	— „	0,01 „
	100,00 Proz.	100,00 Proz.	100,00 Proz.

H.

Härte.

Härte.

Härte einiger Grundstoffe.		Härte einiger Gebrauchsstoffe.	
	Härte		Härte
Aluminium, gehämmert	4,5	Achat	7
„ gegossen	2,7	Arragonit	3,5
Antimon	3,0	Asbest	5
Blei	1,5	Bernstein	2—2,5
Bor	9—10	Chlorsilber	1,3
Cer	3—4	Chromborid $Cr\,B$	8
Chrom	6	Eisencarbid $Fe_4\,C$	5,2—5,3
Eisen (rein)	4,5	Eisensilicid $Si_2\,Fe$	4—5
Gold	2,5	„ $Si\,Fe_2$	c. 6
Iridium	6	Feuerstein	7
Kohlenstoff, Diamant	10	Flußspat	4
„ Anthracit	2,2	Glas	5—7
„ Steinkohle	2—2,5	Glimmer	2,8
„ Graphit	0,5—1	Granat	7
Kobalt	⟨4,5*)	Hornblende	5,5
Kupfer	3	Karborund $Ca\,Si_2$	9,5
Lanthan	3—4	Korund	9
Mangan	⟨ Glas	Marmor	3—4
Molybdän	⟨7	Meerschaum	2—3
Nickel	4,5	Molybdänborid $Mo_8\,B_4$	9
Osmium	7—8	Opal	4—6
Osmiridium	7	Quarz	7
Palladium	4,8	Schwerspat	3,3
Platin	4,3	Serpentin	3—4
Platiniridium	6,5	Siliciumcarbid $Si\,C$	⟨6
Quecksilber	1,5	Talk	1
Ruthenium	6	Topas	8
Silber	2,7	Turmalin	7,3
Schwefel	1,5—2,5	Vanadinsilicid $V_2\,Si$	⟨ Glas
Strontium	1,5	Wachs	0,2
Tellur	2,3	Wolframborid $W\,B_2$	8
Thallium	⟩1,5*)	Zirkonborid $Zr_3\,B_4$	8.
Uran	⟨ Glas		
Wismut	2,5		
Wolfram	⟨ Glas		

*) ⟨ größer als . . . . , ⟩ kleiner als . . . .

Helium $He = 4{,}00$.

Helium.

Dichte, $H = 1 : 4{,}00$; **Siedepunkt:** unterhalb $-253°$.

Funkenspektrum im Plückerrohr.

(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 211.)

rot	706 $m\mu$	schwach		grün	502 $m\mu$	sehr stark	
	668 „	mittelstark			492 „		stark.
gelb	588 „	$[D_3]$ blendend hell		blau	471 „		
grün	505 „	mittelstark		indigo	447 „		

J.

Indium $In = 114{,}08$. *)

Indium.

Dichte: 7,42; **Schmelzpunkt:** 176°; **flüchtig** bei 900°.

Funkenspektrum.

451,2 $m\mu$	indigo		325,6 $m\mu$	ultraviolett.
410,2 „	violett		300,8 „	
			294,1 „	

*) Thiel, Zeitschrift für anorganische Chemie, 1904, 40, 280. Nach den früheren Untersuchungen von Reich und Richter, Winkler und Bunsen niedriger.

Iridium $Ir = 191{,}56$.

Iridium.

Dichte: 22,42; **Schmelzpunkt:** 1950°.

Funkenspektrum.

440,0 $m\mu$	indigo		380,0 $m\mu$		357,4 $m\mu$		
407,0 „	violett		374,7 „		351,4 „		
402,0 „			373,5 „	ultraviolett	304,3 „	ultraviolett.	
397,7 „			373,2 „		283,3 „		
391,6 „	ultraviolett		365,3 „		258,6 „		
389,6 „			360,6 „				

Jod $\mathcal{J} = 126{,}01$. *)

Jod.

Dichte	4,933 bei 4°
Schmelzpunkt	116,1°
Latente Schmelzwärme	11,7 *Cal* pro ***kg***
Siedepunkt	183,05°
Lösungswärme	in Jodwasserstoffsäure: 0,00 *Cal*
„	in Schwefelkohlenstoff: 0,24 *Cal*
Dissoziationswärme	$\mathcal{J}_2 = 2\,\mathcal{J} - 28{,}3$ *Cal.*

*) Neue Bestimmungen des Atomgewichts von Jod ergaben, daß der frühere Wert von Stas zu niedrig ist; vergl. Scott (Proc. chem. soc. 1902, 18, 112), Ladenburg (Berichte 1902, 35, II, 2275), Köthner und Aeuer (Annalen 1904, 337, 123, 362), Baxter (Proc. amer. acad. of arts and sciences, 1904, 40, No. 8).

(Fortsetzung umstehend.)

Jod. (Fortsetzung.)

Flammenspektrum von $Ba\,\mathcal{J}_2$ liefert 2 für Jod charakteristische grüne Linien: 560,8 und 537,7 $m\mu$.

Absorptionsspektrum von Joddampf: zahlreiche feine Linien im Rot und Grün, zu Bändern gruppirt.

Funkenspektrum im Rohr.

595,3 $m\mu$ orange		546,2 $m\mu$	gelb
573,9 „	gelb	540,4 „	
571,2 „		534,5 „	grün.
562,5 „		533,7 „	
549,5 „		516,3 „	

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log	Radikal:
$\mathcal{J}_1 = 126{,}01$	,1004$_1$	$\mathcal{J}_2 = 252{,}02$	,4014$_4$	$\mathcal{J}_3 = 378{,}03$	,5775$_3$.	$-\mathcal{J}O_3 = 173{,}65$.

Jodwasserstoff $H\mathcal{J} = 127{,}01$

Dichte des flüssigen bei 12°: 2,27
Erstarrungspunkt . . — 55°
Dampfspannung . . . bei — 17,8°: 2 Atm.
„ . . . „ 0° : 4 „
„ . . . „ + 15,5°: 5,8 „
Verdampfungswärme . $H\mathcal{J}$ (Gas) = $H\mathcal{J}$ (flüssig) + 4,27 *Cal*
Löslichkeit . . . . . 1 Vol. aq löst bei 10° 450 Vol. $H\mathcal{J}$
Lösungswärme . . . $H\mathcal{J} + aq = H\mathcal{J}\,aq + 19{,}05$ *Cal*, des verflüssigten $H\mathcal{J}$: + 14,69 *Cal*
Neutralisationswärme gegen $NaOH$: + 13.58 *Cal*.

Spezifische Gewichte und Gehalt wässeriger Säure, aq $\frac{13°}{13°} = 1$.

% HJ	Spezifisches Gew.	% HJ	Spezifisches Gew.	% HJ	Spezifisches Gew.
1	1,008	25	1,216	50	1,561
5	1,037	30	1,271	55	1,654
10	1,077	35	1,333	57	1,694
15	1,118	40	1,400	58	1,713.
20	1,165	45	1,475		

Andere $\mathcal{J}$-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$K\mathcal{J}$	164,86	3,070	144,2	209	$\lg \frac{J}{Ag\,J} = ,7328_3$	0,54
$\mathcal{J}_2O_5$	331,42	4,487 b. 0°	—	—		
$H\mathcal{J}O_3$	174,65	—	187 bei 13°		$\lg \frac{J_2}{Pd\,J_2} = ,8478_5$	0,70
$K\mathcal{J}O_3$ . . . . $^1/_6 = 35{,}38$	212,50	3,979 b. 17,5°	6,92	49,75	$\lg \frac{J}{J\,Cl} = ,8920_7$	0,78
$Na\,\mathcal{J}O_3$	196,53	4,277	9,07	33,9		
$KH(\mathcal{J}O_3)_2$ . . $^1/_{12} = 32{,}26$	387,15	—	1,33 bei 15°		$\lg \frac{J}{Cu\,J} = ,8236_5$	0,67
$\mathcal{J}Cl$	161,19	3,222 b. 16°	zersetzt		$\lg \frac{H\,J}{Ag\,J} = ,7362_6$	0,54
$Ag\,\mathcal{J}$	233,12	5,596 b. 14°	0,000 01 bei 18°			
$Cu\,\mathcal{J}$	189,13	5,653	0,0008		$\lg \frac{Ag\,J}{J\,Cl} = ,1602_4$	1,45.
$Pd\,\mathcal{J}_2$	357,76	—	unlöslich .			

K.

Kadmium $Cd = 111{,}55$.

Dichte, $\frac{20°}{4°}$: 8,6482; **Schmelzpunkt**: 322°; **Schmelzwärme** für 1 *kg*: 13 *Cal*; **Siedepunkt**: 778°, im Vacuum schon bei 160° flüchtig.

Funkenspektrum.

643,9 $m\mu$	orange	467,9 $m\mu$ *)	blau	340,4 $m\mu$	ultraviolett.
537,9 „	gelb	441,6 „	indigo	274,9 „	
533,8 „	grün	361,1 „	ultraviolett	257,3 „	
508,6 „ *)	grün	346,6 „	ultraviolett	231,3 „	
480,0 „ *)	blau				

*) Erscheinen auch im Flammenspektrum von $CdCl_2$ und $CdBr_2$.

Cd-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	*Cd*-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
CdO	127,43	6,9—8,1	$Cd(NO_3)_2 + 4\,aq$	306,20	2,455	zerfließlich	
CdS	143,37	4,58	$CdCl_2$	181,91	3,938	141	149
$CdSO_4$	206,89	4,72 b. 15°	$CdBr_2$	270,27	4,81	120	140
			CdJ_2	363,57	5,97	92,6	133.

	Schmelzpunkt	Siedepunkt	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$CdCl_2$	541°	900°	$\lg \frac{Cd}{CdO} = ,9422_0$	0,88
$CdBr_2$	571°	810°		
CdJ_2	404°	710°	$\lg \frac{Cd}{CdS} = ,8910_1$	0,78
CdF_2	520°	—	$\lg \frac{Cd}{CdSO_4} = ,7317_3$	0,54.

Kalium $K = 38{,}85$.

Dichte: 0,88; **Schmelzpunkt**: 62,5°; **Siedepunkt**: 670°.

Flammenspektrum von *KCl*.
(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III. 488.)

770 $m\mu$, 694 „, 404 „ } helle, scharfe Linien;
im Gelb, Grün und Blau heller Lichtschein.

Funken-(Bogen-)Spektrum von *KCl*.

769,9 $m\mu$, 766,6 „ } rot
404,7 „, 404,4 „ } violett.

Absorptionsspektrum mit Alkanna (Litteratur vergl. „Spektralanalyse").

Spezifisches Gewicht wässeriger **Kalilauge** bei 15°.

% *KOH*	Spez. Gewicht	% *KOH*	Spez. Gewicht
1	1,01	30	1,29
5	1,05	35	1,34
10	1,09	40	1,40
15	1,14	45	1,46
20	1,19	50	1,52.
25	1,24		

Multipla	log	Multipla	log
$K_1 = 38{,}85$	,5893$_9$	$K_3 = 116{,}55$	,0665$_2$
$K_2 = 77{,}70$	,8904$_2$	$K_4 = 155{,}40$	,1914$_5$.

(Fortsetzung umstehend.)

K Krit.

Kalium. (Fortsetzung.)

K-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Schm.-Punkt	100 *ccm* aq lösen *g* b. 20°	b. 100°
KOH	55,73	2,044	unterh. Rotglut	107	b. 15°
$KOH + 2\,aq$*)	91,49	1,987	35,5°	s. leicht lösl.	
KNO_3	100,42	2,109 b. 16°	339°	31,2	247
K_2SO_4	173,04	2,668	1078°	10,9	26,2
$KHSO_4$	135,19	2,4	190°	s. leicht lösl.	
$K_2S_2O_7$	252,49	2,28	oberh. 300°	löslich	
KF	57,76	2,454	789°	zerfließlich	
KCl	74,03	1,945 b. 15°	800,0°	34,7	56,6
$KClO_3$	121,67	2,33	334°	6 b. 15°	56,5
$KClO_4$	137,55	2,54	610°	1,73	18,18
KBr	118,21	2,76	722,0°	64,52	102,1
$KBrO_3$	165,85	3,24	—	6,92	49,75
KJ	164,86	3,070	684,7°	144,2	209
KJO_3	212,50	3,89	560°	6,92	49,75
KH_2PO_4	135,14	2,321	—	leicht lösl.	
K_2CO_3	137,25	2,29	878,6°	112	156
$KHCO_3$	99,40	2,158	—	34,1 b. 21,4°	
KCN	64,69	1,52	—	s. leicht lösl.	
$KCNS$	96,51	1,89	161°	217	177 b. 0°
K_2SiF_6	219,34	2,66	Rotglut	0,12	0,95
$K_2C_2O_4 + H_2O$	182,92	2,080	—	33,01 b. 16°	
$KHC_4H_4O_6$	186,77	1,943	—	0,553	6,90
$K \cdot SbO \cdot C_4H_4O_6 + \frac{1}{2}\,aq$	329,93	2,60	—	7,94	31,3 b. 75°

$K_2O = 93{,}58$, Dichte: 2,656;
$KO_2 = 70{,}61$; $KNO_2 = 84{,}54$.

*) Scheidet sich aus einer 40° warmen Lösg. v. d. Dichte 1,54 b. Erkalten ab.

Analysenkonstanten		Rd. Zahl
$\lg \frac{K_2}{K_2O}$	$= ,9192_4$	0,83
$\lg \frac{K_2}{K_2SO_4}$	$= ,6522_7$	0,45
$\lg \frac{K}{KCl}$	$= ,7199_8$	0,52
$\lg \frac{K}{KClO_4}$	$= ,4509_3$	0,28
$\lg \frac{K_2}{Pt}$	$= ,6041_0$	0,40
$\lg \frac{K_2}{K_2PtCl_6}$	$= ,2072_6$	0,16
$\lg \frac{K_2O}{K_2}$	$= ,0807_6$	1,20
$\lg \frac{K_2O}{K_2SO_4}$	$= ,7330_3$	0,54
$\lg \frac{K_2O}{2\,KCl}$	$= ,8009_2$	0,63
$\lg \frac{K_2O}{2\,KClO_4}$	$= ,5316_9$	0,34
$\lg \frac{K_2O}{K_2CO_3}$	$= ,8336_7$	0,68
$\lg \frac{K_2O}{Pt}$	$= ,6848_6$	0,48
$\lg \frac{K_2O}{K_2PtCl_6}$	$= ,2880_2$	0,19
$\lg \frac{K_2SO_4}{BaSO_4}$	$= ,8731_7$	0,75
$\lg \frac{K_2CO_3}{K_2O}$	$= ,1663_3$	1,47

Gehalt wässeriger Kalilauge in Molen.

Ein *Mol* $KOH = 55{,}73$ *g*.

Zur Herstellung einer Lösung vom Molvolumen 1000 (Normallösung) hat man nur nötig, die Dichte der gegebenen Kalilauge zu bestimmen und die in der Tabelle angegebene Anzahl Kubikcentimeter (das Molvolumen) zum Liter aufzufüllen.

Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter
1,35	116,1	8,612	1,24	178,8	5,592	1,14	325,8	3,069
1,34	120,1	8,327	1,23	187,7	5,329	1,13	352,1	2,840
1,33	124,4	8,042	1,22	197,3	5,069	1,12	383,8	2,606
1,32	128,8	7,763	1,21	207,8	4,812	1,11	421,3	2,374
1,31	133,5	7,486	1,20	219,4	4,557	1,10	466,3	2,144
1,30	138,7	7,208	1,19	232,3	4,304	1,09	521,4	1,918
1,29	144,2	6,935	1,18	246,7	4,148	1,08	590,2	1,694
1,28	150,2	6,660	1,17	262,7	3,807	1,07	678,6	1,473
1,27	156,5	6,390	1,16	281,0	3,559	1,06	796,6	1,255
1,26	163,4	6,122	1,15	301,5	3,307	1,05	961,4	1,040.
1,25	170,8	5,855						

(Fortsetzung nebenstehend.)

Dampfspannung von wässeriger Kalilauge mit 23,08 Proz. *KOH* in *mm Hg*.

(30 *g KOH* in 100 *ccm* Wasser gelöst, Dichte 1,207.)

t°	*mm*	*t*°	*mm*	*t*°	*mm*	*t*°	*mm*
0	3,7	8	6,4	16	10,82	24	17,80
1	3,9	9	6,8	17	11,54	25	18,91
2	4,2	10	7,31	18	12,29	26	20,07
3	4,5	11	7,82	19	13,09	27	21,33
4	4,8	12	8,37	20	13,93	28	22,59
5	5,2	13	8,92	21	14,82	29	23,96
6	5,5	14	9,51	22	15,80	30	25,40
7	5,9	15	10,16	23	16,75	31	26,91.

Kalorie vergl. „Wärme".

Kältemischungen.

Temperaturerniedrigung durch Wasser-Salzgemische.

(Nach dem Wirkungsgrad geordnet.)

Gemische in *g*	Temperatur sinkt von 15° auf	Gemische in *g*	Temperatur sinkt von 15° auf
14 Alaun, kryst. + 100 aq	14°	25 Chlorammonium + 100 Schnee	— 15°
36 Chlornatrium + 100 aq	13	133 Rhodanammonium + 100 aq	— 16
12 Kaliumsulfat + 100 aq	12	45 Ammonnitrat + 100 Schnee	— 17
14 Natriumphosphat + 100 aq	11	50 Natriumnitrat + 100 Schnee	— 18
75 Ammonsulfat + 100 aq	9	33 Chlornatrium + 100 Schnee	— 20
20 Natriumsulfat, kryst. + 100 aq	8	1 Kaliumsulfocyanat + 1 aq	— 24
85 Magnesiumsulfat, kryst. + 100 aq	7	52 Ammonnitrat + 55 Natriumnitrat + 100 Schnee	— 26
40 Natriumkarbonat, kryst. + 100 aq	6		
16 Kaliumnitrat + 100 aq	5	9 Kaliumnitrat + 67 Rhodanammonium + 100 Schnee	— 28
30 Ammonkarbonat + 100 aq	3		
30 Chlorkalium + 100 aq	2	100 techn. Kalisalz (Staßfurt) + 100 Schnee	— 30
85 Natriumacetat + 100 aq	— 0,5	100 verd. Schwefelsäure (66% H_2SO_4) + 100 Schnee	— 31
20 Natriumkarbonat + 100 Schnee	— 2	13 Chlorammon. + 38 Natriumnitrat + 100 Schnee	— 31
30 Chlorammonium + 100 aq	— 3		
110 Natriumthiosulfat + 100 aq	— 4	2 KNO_3 + 112 KCNS + 100 Schnee	— 34
3 Glaubersalz + 2 verd. Salpeters.	— 5	40 Rhodanammonium + 55 Natriumnitrat + 100 Schnee	— 37
250 Chlorcalcium, kryst. + 100 aq	— 8		
30 Chlorkalium + 100 Schnee	— 11	3 Chlorcalcium, kryst. + 2 Schnee	— 49
8 Glaubersalz + 5 konz. Salzsäure	— 12	*Feste Kohlensäure + Äther*	*—100.*

Kapillare Steighöhe vergl. unter „Molekulargewicht", „Quecksilber", „Wasser" u. S. 59 Anm.

Kobalt *Co* = 58,55.

Dichte: 8,5; **Schmelzpunkt:** 1500°.

Funken-(Bogen-)Spektrum.

mμ		*mμ*		*mμ*		*mμ*		*mμ*	
486,8	blau	453,1	indigo	387,4	ultraviolett	357,0	ultraviolett	256,4	ultraviolett.
484,0		412,2	violett	387,3		345,4		250,7	
481,5		411,9		384,6		266,4		244,8	
479,3		399,6		374,6		258,2		238,9	
478,0		389,4	ultraviolett	358,7		258,0		236,4	

(Fortsetzung umstehend.)

Kobalt. (Fortsetzung.)

Das **Absorptionsspektrum** einer alkoholischen Kobaltchlorürlösung ist besonders charakteristisch durch einen starken Streifen auf 665,5 $m\mu$ und zwei schwächere auf 624,5 und 605,8 $m\mu$.

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log
$Co_1 = 58{,}55$ . . .	,7675$_3$	$Co_2 = 117{,}10$ . .	,0685$_6$	$Co_3 = 175{,}65$ . .	,2446$_5$

Co-Verbindungen	Mol. Gew.	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
CoO	74,43	$\lg \frac{Co}{CoO} = ,8957_8$	0,79	$\lg \frac{Co_2}{Co_2P_2O_7} = ,6064_8$	0,40
Co_3O_4	239,17				
$CoSO_4$	153,89	$\lg \frac{Co_3}{Co_3O_4} = ,8659_4$	0,73	$\lg \frac{CoO}{Co} = ,1042_2$	1,27
$CoSO_4 + 7aq$*)	279,05				
$Co_2P_2O_7$ . . .	289,79	$\lg \frac{Co}{CoSO_4} = ,5803_2$	0,38	$\lg \frac{(CoO)_2}{Co_2P_2O_7} = ,7107_0$	0,51
$K_6Co(NO_2)_6$	449,24.				

*) $CoSO_4 + 7aq$ hat die Dichte 1,64; 100 ccm aq lösen bei 20° 36,4, bei 70° 65,7 g des Salzes.

Kohlenstoff.

Kohlenstoff $C = 11{,}91$. *)

Dichte, amorph: 1,57 bis 1,88
Graphit: 1,80 „ 1,84
Diamant: 3,50 „ 3,55

Schmelzpunkt: 3600°.
Bei der Temperatur des elektrischen Schmelzofens verdampfbar.

Funken- (Linien-) **Spektrum** von CO oder CO_2.

658,4 $m\mu$ } rot
657,9 „ }
426,7 „ indigo
247,9 „ } ultraviolett.
229,7 „ }

Flammen- (Banden-) **Spektrum** [Swan'sches Spektrum].

618,7 bis 595,4 $m\mu$	orange	Die Banden sind sämtlich nach Violett zu abschattirt; ihre Linien füllen den ganzen Raum vom Orange b. z. Indigo aus; über 10000 sind gemessen worden.
563,3 „ 542,5 „	gelbgrün	
516,4 „ 508,2 „	grün	
473,6 „ 467,7 „	blau	
438,1 „ 423,2 „	indigo	

Kohlenoxydvergiftungen kennzeichnen sich in dem Absorptionsspektrum des so reduzirten Blutes besonders durch nur einen Absorptionsstreifen im Grün zwischen den Fraunhofer'schen Linien D und E, während nicht reduzirtes Blut (Oxyhämoglobin) an derselben Stelle zwei Dunkelheitsmaxima erkennen läßt.

Kohlendioxyd, flüssige und gasförmige Phase im gleichen Gefäß.

Temperaturgrade	Druck in Kilogrammen pro Quadratmeter	Flüssigkeitsvolumen (1 kg nimmt ? Kubikmeter Raum ein)	Gasvolumen (1 kg nimmt ? Kubikmeter Raum ein)	Verdampfungswärme, Wärmeeinheiten	Absolute Temperatur
− 30	150 000	0,000 97	0,0270	70,40	243
− 20	203 000	0,001 00	0,0195	65,35	253
− 10	271 000	0,001 04	0,0143	61,47	263
0	354 000	0,001 10	0,0104	55,45	273
+ 10	457 000	0,001 17	0,0075	47,74	283
+ 20	581 000	0,001 31	0,0052	36,93	293
+ 30	731 000	0,001 67	0,0030	15,00	303
+ 31,35	753 000	0,002 16	0,0022	0	304,35.

*) Der Wert für das Atomgewicht des Kohlenstoffs wurde durch neue Bestimmungen bestätigt. Guye (1904) berechnet mit Hilfe der van der Waals'schen Gleichung 11,912; Scott (1904) findet aus dem Verbindungsvolumen von Kohlenoxyd und Sauerstoff 11,899, Lord Rayleigh (1904) aus dem Molekulargewicht von Kohlenoxyd 11,915. Das Mittel aus diesen 3 Zahlen ist wiederum 11,91.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Dichte flüssigen Kohlendioxyds.

Temperatur	Spezif. Gewicht	Temperatur	Spezif. Gewicht	Temperatur	Spezif. Gewicht
− 57,5	1,1809	− 10,8	0,9989	+ 7,9	0,9067
− 26,9	1,0626	+ 0,1	0,9255	+ 24,3	0,7202 .

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log
C_1 = 11,91 . .	,07591	C_{21} = 250,11 . .	,39813	C_{41} = 488,31 . .	,68870
C_2 = 23,82 . .	,37694	C_{22} = 262,02 . .	,41833	C_{42} = 500,22 . .	,69919
C_3 = 35,73 . .	,55303	C_{23} = 273,93 . .	,43765	C_{43} = 512,13 . .	,70938
C_4 = 47,64 . .	,67797	C_{24} = 285,84 . .	,45612	C_{44} = 524,04 . .	,71936
C_5 = 59,55 . .	,77488	C_{25} = 297,75 . .	,47385	C_{45} = 535,95 . .	,72912
C_6 = 71,46 . .	,85406	C_{26} = 309,66 . .	,48088	C_{46} = 547,86 . .	,73867
C_7 = 83,37 . .	,92101	C_{27} = 321,57 . .	,50728	C_{47} = 559,77 . .	,74801
C_8 = 95,28 . .	,97905	C_{28} = 333,48 . .	,52307	C_{48} = 571,68 . .	,75715
C_9 = 107,19 . .	,03015	C_{29} = 345,39 . .	,53831	C_{49} = 583,59 . .	,76609
C_{10} = 119,10 . .	,07591	C_{30} = 357,30 . .	,55303	C_{50} = 595,50 . .	,77488
C_{11} = 131,01 . .	,11730	C_{31} = 369,21 . .	,56727	C_{51} = 607,41 . .	,78348
C_{12} = 142,92 . .	,15509	C_{32} = 381,12 . .	,58106	C_{52} = 619,32 . .	,79191
C_{13} = 154,83 . .	,18983	C_{33} = 393,03 . .	,59442	C_{53} = 631,23 . .	,80019
C_{14} = 166,74 . .	,22204	C_{34} = 404,94 . .	,60739	C_{54} = 643,14 . .	,80831
C_{15} = 178,65 . .	,25198	C_{35} = 416,85 . .	,61998	C_{55} = 655,05 . .	,81628
C_{16} = 190,56 . .	,28003	C_{36} = 428,76 . .	,63221	C_{56} = 666,96 . .	,82410
C_{17} = 202,47 . .	,30636	C_{37} = 440,67 . .	,64411	C_{57} = 678,87 . .	,83179
C_{18} = 214,38 . .	,33118	C_{38} = 452,58 . .	,65569	C_{58} = 690,78 . .	,83934
C_{19} = 226,29 . .	,35466	C_{39} = 464,49 . .	,66698	C_{59} = 712,69 . .	,85290
C_{20} = 238,20 . .	,37694	C_{40} = 476,40 . .	,67797	C_{60} = 724,60 . .	,86010 .

C-Verbindungen	Formel	Mol. Gew.	Dichte bei 20°, aq = 1	Schmelzpunkt	Siedepunkt
Aceton	C_3H_6O	57,61	0,792	− 94,9°	56,5°
Äthan	C_2H_6	29,82	1,036 $L = 1$	− 171,4°	− 85
Äther	$C_4H_{10}O$	73,52	0,720 b. 15°	− 112,6°	35°
Äthylalkohol[1]	C_2H_6O	45,70	0,794 b. 15°	− 112,3°	78°
Aldehyd	C_2H_4O	43,70	c. 0,8	− 120,7°	21°
Blausäure	HCN	26,84	0,697	− 14°	26°
Cellulose	$C_6H_{10}O_5$	160,86	c. 1,36	—	—
Chloroform	$CHCl_3$	118,45	1,326 b. 0°	− 70°	61°
Eisessig	$C_2H_4O_2$	59,58	1,055 b. 15°	16,5°	118°
Glucose	$C_6H_{12}O_6$	178,74	1,55	146°	—
Glycerin	$C_3H_8O_3$	91,37	1,27 b. 100°	17°	290°
Kohlendioxyd	CO_2	43,67	1,529 (Luft = 1)	− 57°	− 78°
Kohlenoxyd	CO	27,79	0,967 (Luft = 1)	− 207°	− 190°
Methan	CH_4	15,91	0.559 (Luft = 1)	—	− 165°
Methylalkohol	CH_4O	31,79	0,796	− 94°	66°
Methylchlorid	CH_3Cl	50,09	0,952 b. 0°	− 103,6°	− 24°
Phosgen	$COCl_2$	98,15	1,432 b. 0°	—	8°
Schwefelkohlenstoff[2] . .	CS_2	75,55	1,2209	110°	46,3°
Tetrachlorkohlenstoff . .	CCl_4	152,63	1,632 b. 0°	− 19½ b 210 Atm.[3]	77° .

[1]) Oberflächenspannung von reinem Alkohol bei 22,8° 0,019 *g/cm*. [2]) Entflammungstemperatur: 149°.
[3]) Wiedemann's Annalen 66, 489.

(Fortsetzung umstehend.)

Kohlenstoff. (Fortsetzung.)

Radikale:

Methyl	$-CH_3$	14,91	Benzoyl	$-C_7H_5O$	104,25
Methylen	$-CH_2$	13,91	Nitril	$-CN$	25,84
Äthyl	$-C_2H_5$	28,82	Kohlensäurerest	$-CO_3$	59,55
Acetyl	$-C_2H_3O$	42,70		$(-CO_3)_2$	119,10.

C-Verbindungen	Formel	Mol. Gew.	Dichte aq = 1	Schm.-Punkt	100 *ccm* aq lösen *g*
Acetylen	C_2H_2	25,82	0,906 $L=1$	−85°	118 *ccm* bei 18° *)
Oxalsäure	$C_2O_4H_2$	89,34	—	186°	9 bei 20°, 120 bei 90°
	$C_2O_4H_2+2\,aq$	125,10	1,653	98°	
Oxals. Kali	$C_2O_4K_2+2\,aq$	200,80	2,080	—	26,6 bei 60°
„ Ammon.	$C_2O_4(NH_4)_2+2\,aq$	158,96	1,475	—	2,22 „ 20°
Weinsäure	$C_4H_6O_6$	148,91	1.764	169°	136 „ 20°
Zucker	$C_{12}H_{22}O_{11}$	339,60	1,58	160°	333 „ 20° .

*) 1 Vol. Aceton nimmt bei 15° und gewöhnlichem Druck 25 Vol. Acetylen auf, bei 12 Atm. löst 1 *l* Aceton 300 *l* Acetylen, entspr. 1 *kg* Calciumcarbid.

Cyan-Verbindungen	Schmelzpunkt	Siedepunkt
C_2N_2	−34°	—
$CNCl$	− 7°	12,7°
$C_3N_3Cl_3$	145°	190°
$CNBr$	16°	61°
$C_3N_3Br_3$	obh. 300°	—

Verdampfungswärme in *cal*	
Alkohol	202
Äther	90
Methylalkohol	97
Terpentinöl	73
Schwefelkohlenstoff	86.

Molekulargewichte	
$AgCN$	= 132,95
$HCNS$	= 58,67
$H_4Fe(CN)_6$	= 214,51
$H_3Fe(CN)_6$	= 213,51.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{C}{CO_2} = ,4357_3$	0,27	$\lg \frac{CO_3}{CO_2} = ,1347_0$	1,36
$\lg \frac{CN}{Ag} = ,3824_6$	0,24	$\lg \frac{CO_2}{CaO} = ,8947_9$	0,78
$\lg \frac{CN}{AgCN} = ,2886_0$	0,19	$\lg \frac{CO_2}{CaCO_3} = ,6432_3$	0,44
$\lg \frac{HCN}{Ag} = ,3989_5$	0,25	$\lg \frac{CO_2}{MgO} = ,0374_7$	1,09 .

Kritische Konstanten.

	Kritische Temperatur		Kritischer Druck		Kritisches Volum
	absolut	in Celsius-graden	in *mm*	in Atmo-sphären	
Acetylen	311	+ 37	50 920	68	2,85
Äthan	305	+ 32	38 100	50	—
Äther	468	+ 195	27 360	36	4,07
Äthylen	282	+ 9	44 080	58	4,52
Alkohol	517	+ 244	47 880	63	3,47
Ammoniak	404	+ 131	85 900	113	—
Argon	156	— 117	40 200	53	—
Benzol	562	+ 289	36 480	48	2,82
Brom	575	+ 302	—	—	—
Chlor	419	+ 146	70 680	93	—
Chlorwasserstoff	325	+ 52	65 360	86	1,64
Cyan	397	+ 124	47 120	62	—
Eisessig	595	+ 322	43 320	57	2,46
Fluor	—	—	—	—	—
Germaniumchlorid	550	+ 277	28 880	38	—
Kohlendioxyd	304	+ 31	55 000	72	3,41
Kohlenoxyd	137	— 136	25 400	33	—
Kohlenstofftetrachlorid	558	+ 285	44 080	58	—
Krypton	211	— 62	41 240	54	—
Luft	191	— 140	30 400	40	—
Methan	133	— 82	42 400	56	—
Methylalkohol	513	+ 240	60 040	79	—
Neon	35	— 238	—	—	—
Sauerstoff	154	— 119	44 080	58	1,54
Schwefeldioxyd	428	+ 155	60 000	79	1,81
Schwefelkohlenstoff	551	+ 278	59 280	78	—
Schwefelwasserstoff	373	+ 100	69 900	92	—
Siliciumchlorid	503	+ 230	—	—	—
Siliciumwasserstoff	272,5	— 0,5	c. 76 000	c. 100	—
Stickoxyd	179	— 94	54 000	71	—
Stickoxydul	309	+ 36	55 480	73	2,43
Stickstoff	124	— 149	20 930	28	2,70
Terpentinöl	649	+ 376	—	—	—
Toluol	594	+ 321	—	—	—
Wasser	643	+ 370	14 900	196	2,33
Wasserstoff	35	— 238	11 600	15	—
Xenon	288	+ 15	43 500	57	—
Zinntetrachlorid	592	+ 319	30 400	40	—

(Fortsetzung umstehend.)

Kritische Konstanten. (Fortsetzung.)

„Gase" und „Dämpfe". Gase im engeren Sinne oder „vollkommene Gase" nennt man solche luftförmigen Körper, welche sich bei 0° durch keinen noch so starken Druck verdichten lassen, deren kritische Temperatur also unter dem Gefrierpunkt des Wassers liegt. Die übrigen luftförmigen Körper werden als „Dämpfe" oder unvollkommene Gase gekennzeichnet.

Krypton.

Krypton *Kr* = 81,20.

Dichte: 2,824, Luft = 1; **Litergewicht:** 3,652 *g*; **Schmelzpunkt:** — 169°; **Siedepunkt:** — 152°; 1 *Vol Kr* ist in 7 Millionen *Vol* Luft enthalten.

Spektrum im Plückerrohr.
(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 215.)

Wellenlänge *mμ*	Helligkeit	Wellenlänge *mμ*	Helligkeit	Wellenlänge *mμ*	Helligkeit
646	3	558	10	463	2
643	3	518	3	457	1
609	3	485	1	450	5
607	3	483	1	445	3
602	3	477	4	438	4
600	3	474	5	431	5
566	3	466	2	327	4

Im Spektrum des Nordlichts finden sich die Hauptlinien des Kryptons wieder, 8 derselben koïncidiren mit Sicherheit.

Kupfer.

Kupfer *Cu* = 63,12.

Dichte $\frac{20°}{4°}$: 8,9326; **Schmelzpunkt:** 1084°; **Siedepunkt:** 1500°.

Funken-(Bogen-)Spektrum.

521,9 *mμ*	grün		324,8 *mμ*	ultraviolett
458,7 „	blau		254,5 „	
406,3 „	violett		250,7 „	
402,3 „			237,0 „	
327,4 „	ultraviolett		224,7 „	

Absorptionsspektra der Kupfersalze allein sind wenig, mit Alkannatinktur dagegen wohl charakterisirt, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Cu-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte aq = 1	*Cu*-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte aq = 1
Cu O	79,00	6,3	$K_2 Cu(SO_4)_2 + 6aq$	438,77	2,14
$Cu_2 O$	142,12	5,36	$Cu Cl_2$	133,48	—
Cu S	94,94	4,6	$Cu Cl_2 + 2 aq$ . . .	169,24	2,47
$Cu_2 S$	158,06	5,6	*Cu Fe S*	150,41	—
$Cu S O_4$	158,46	3,55	*Cu C N S*	120,78	—
$Cu S O_4 + 5 aq$ . .	247,86	2,26			

Multipla	Mol. Gew.	log	Multipla	Mol. Gew.	log	Multipla	Mol. Gew.	log
Cu_1 . . .	63,12	,80017	Cu_2 . . .	126,24	,10120	Cu_3 . . .	189,36	,27729

(Fortsetzung nebenstehend.)

Kupfer. (Fortsetzung.)

Löslichkeit einiger Salze					Halogenide	Schmelzpunkt	Siedepunkt
100 *ccm* aq lösen		bei $t°$	g	bei $t_1°$			
$CuSO_4$ . . .	24,3	20°	36,1	54°	$CuCl_2$	schmelzbar	c. 1000°
$CuSO_4 + 5\,aq$	42,31	20°	203,32	100°	$CuBr$	504°	—
$CuCl_2$	76	16°	—	—	$CuBr_2$ . . .	—	c. 900°
$CuCl_2 + 2\,aq$.	sehr leicht löslich				CuJ	Rotglut	770°.
$CuCNS$ . . .	0,000 05	15°	—	—			

Spezifisches Gewicht von **Kupfervitriollösungen.**

Proz. $CuSO_4 + 5H_2O$	Spez. Gewicht	Proz. $CuSO_4 + 5H_2O$	Spez. Gewicht	Proz. $CuSO_4 + 5H_2O$	Spez. Gewicht
1	1,007	10	1,069	20	1,152
5	1,033	15	1,114	25	1,193.

Spezifisches Gewicht von **Kupferchloridlösungen.**

Proz. $CuCl_2$	10	20	30	40
Spez. Gewicht	1,092	1,222	1,362	1,528.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Cu}{CuO} = ,9025_4$	0,80	$\lg \frac{CuO}{CuCNS} = ,8156_3$	0,65
$\lg \frac{Cu_2}{Cu_2S} = ,9023_8$	0,80	$\lg \frac{Cu_2O}{2\,CuO} = ,2539_9$	0,90
$\lg \frac{Cu}{CuSO_4} = ,6002_5$	0,40	$\lg \frac{CuSO_4}{Cu} = ,3997_5$	2,51
$\lg \frac{Cu}{CuCNS} = ,7181_7$	0,52	$\lg \frac{CuSO_4 + 5\,aq}{Cu} = ,5940_4$	3,93
$\lg \frac{CuO}{Cu} = ,0974_6$	1,25	$\lg \frac{2\,CuSO_4 + 5\,aq}{Cu_2S} = ,4964_2$	3,14
$\lg \frac{2\,CuO}{Cu_2S} = ,9998_4$	1,00	$\lg \frac{2\,CuFeS_2}{Cu_2S} = ,3628_3$	2,30.

L.

Lanthan $La = 137{,}85$.

Lanthan hat die **Dichte** 6,05 und schmilzt etwas höher als Cer.

Funkenspektrum.

518,4 $m\mu$	grün	408,7 $m\mu$	violett	379,5 $m\mu$	ultraviolett
452,3 „	indigo	404,3 „		379,1 „	
443,1 „		403,2 „		375,9 „	
429,6 „		398,9 „		351,7 „	
428,7 „		394,9 „	ultraviolett	317,2 „	
412,3 „	violett	387,2 „			

Absorptionsspektrum nur mit Alkanna, vergl. „Spektralanalyse“.

Lanthanoxyd, $La_2O_3 = 323{,}34$, hat die **Dichte** 6,5, aq = 1.

Analysenkonstante: $\lg \frac{La_2}{La_2O_3} = ,9307_8$; runde Zahl: 0,85.

(Fortsetzung umstehend.)

Legirungen.

Zusammensetzung einiger Legirungen.

	Bestandteile		Bestandteile
Bronze	*86,3 Cu, 9,7 Sn, 4 Zn*	Neusilber (b)	*4 Cu, 2 Zn, 1 Ni*
Konstantan	*1 Cu, 1 Ni*	Patentnickel	*75 Cu, 25 Ni*
Manganin	*84 Cu, 12 Mn, 4 Ni*	Phosphorbronze	*90 Cu, 9 Sn,*
Messing	*61,34 Cu, 37,41 Zn,*		*0,5—0,8 P*
	0,8 Pb, 0,11 Fe	Platiniridium	*90 Pt, 10 Ir .*
Neusilber (a)	*60 Cu, 25 Zn, 15 Ni*		

Dichte von Legirungen vergl. „Dichte".

Schmelzpunkte von leicht schmelzenden Legirungen.

Zusammensetzung	Schmelzpunkt	Zusammensetzung	Schmelzpunkt
15 Bi, 3 Cd, 8 Pb, 4 Sn	60—65°	$Bi_4Pb_4Sn_6$ (Rose)	90°
4 Bi, 1 Cd, 2 Pb, 1 Sn	65°	$Bi_8Pb_2Sn_2$ (d'Arcet)	95°
$Bi_{11}Cd_4Pb_6Sn_5$ (Lipowitz)	70°	Bi_5Pb_2Sn (Krafft)	104°
$Bi_4Cd_2PbSn_2$ (Wood)	80°	*Bi Pb Sn* (Homberg)	122°.

Schmelzpunkte von schwer schmelzenden Legirungen.

(Nach Holborn u. Day.)

Silber			955
95	„	5 Gold	959
90	„	10 „	966
40	„	60 „	1025
20	„	80 „	1045
Gold			1064
95	„	5 Platin	1116
90	„	10 „	1176
85	„	15 „	1238

(Nach Erhard und Schertel.)

80	Gold	20	Platin	1190	35	Gold 65	Platin 1495
75	„	25	„	1220	30	„ 70	„ 1535
70	„	30	„	1255	25	„ 75	„ 1570
65	„	35	„	1285	20	„ 80	„ 1610
60	„	40	„	1320	15	„ 85	„ 1650
55	„	45	„	1350	10	„ 90	„ 1690
50	„	50	„	1385	5	„ 95	„ 1730
45	„	55	„	1420	Platin		1775.
40	„	60	„	1460			

Licht vergl. „Optische Konstanten".

Lithium.

Lithium $Li = 6{,}98$.

Dichte, aq = 1: 0,59; **Schmelzpunkt:** 180°; **Siedepunkt:** oberhalb 950°.

Flammenspektrum
von *Li Cl.*
(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 488.)
671 $m\mu$ } helle, scharfe Linien
610 „ }

Funken-(Bogen-)Spektrum
von Lithiumsalzen.
610,4 $m\mu$ orange
460,3 „ blau
323,3 „ ultraviolett.

Absorptionsspektrum mit Alkanna, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Li-Verbindungen	Mol. Gewicht	*Li*-Verbindungen	Mol. Gewicht	Dichte aq = 1	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
Li_2O	29,84	Li_2CO_3	73,51	2,111	1,329	0,728
$Li_2O + 3\,aq$	83,48	Li_2SO_4	109,31	2,054	34,36	29,11
LiO	22,86	Li_3PO_4	115,23	2,41	0,0394	
$LiOH$	23,86	$LiCl$	42,16	2	zerfließlich	
		$Li\,J + 3\,aq$	186,63	S.-P: 200°	164	480.

(Fortsetzung auf Seite 104.)

Fünfstellige dekadische

Logarithmen und Antilogarithmen

mit

vollständig ausgeschriebenen Proportionalteilen.

Logarithmen der Zahlen 1000—1500.

Proportionalteile.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
100	0000$_0$	0004$_3$	0008$_7$	0013$_0$	0017$_3$	0021$_7$	0026$_0$	0030$_3$	0034$_6$	0038$_9$	4 9 13	17 22 26	30 35 39
101	0043$_2$	0047$_5$	0051$_8$	0056$_1$	0060$_4$	0064$_7$	0068$_9$	0073$_2$	0077$_5$	0081$_7$	4 9 13	17 21 26	30 34 38
102	0086$_0$	0090$_3$	0094$_5$	0098$_8$	0103$_0$	0107$_2$	0111$_5$	0115$_7$	0119$_9$	0124$_2$	4 8 13	17 21 25	30 34 38
103	0128$_4$	0132$_6$	0136$_8$	0141$_0$	0145$_2$	0149$_4$	0153$_6$	0157$_8$	0162$_0$	0166$_2$	4 8 13	17 21 25	29 34 38
104	0170$_3$	0174$_5$	0178$_7$	0182$_8$	0187$_0$	0191$_2$	0195$_3$	0199$_5$	0203$_6$	0207$_8$	4 8 12	17 21 25	29 33 37
105	0211$_9$	0216$_0$	0220$_2$	0224$_3$	0228$_4$	0232$_5$	0236$_6$	0240$_8$	0244$_9$	0249$_0$	4 8 12	16 21 25	29 33 37
106	0253$_1$	0257$_2$	0261$_2$	0265$_3$	0269$_4$	0273$_5$	0277$_6$	0281$_6$	0285$_7$	0289$_8$	4 8 12	16 20 24	29 33 37
107	0293$_8$	0297$_9$	0301$_9$	0306$_0$	0310$_0$	0314$_1$	0318$_1$	0322$_2$	0326$_2$	0330$_2$	4 8 12	16 20 24	28 32 36
108	0334$_2$	0338$_3$	0342$_3$	0346$_3$	0350$_3$	0354$_3$	0358$_3$	0362$_3$	0366$_3$	0370$_3$	4 8 12	16 20 24	28 32 36
109	0374$_3$	0378$_2$	0382$_2$	0386$_2$	0390$_2$	0394$_1$	0398$_1$	0402$_1$	0406$_0$	0410$_0$	4 8 12	16 20 24	28 32 36
110	0413$_9$	0417$_9$	0421$_8$	0425$_8$	0429$_7$	0433$_6$	0437$_6$	0441$_5$	0445$_4$	0449$_3$	4 8 12	16 20 24	28 31 35
111	0453$_2$	0457$_1$	0461$_0$	0465$_0$	0468$_9$	0472$_7$	0476$_6$	0480$_5$	0484$_4$	0488$_3$	4 8 12	16 19 23	27 31 35
112	0492$_0$	0496$_1$	0499$_9$	0503$_8$	0507$_7$	0511$_5$	0515$_4$	0519$_2$	0523$_1$	0526$_9$	4 8 12	15 19 23	27 31 35
113	0530$_8$	0534$_6$	0538$_5$	0542$_3$	0546$_1$	0550$_0$	0553$_8$	0557$_6$	0561$_4$	0565$_2$	4 8 11	15 19 23	27 31 34
114	0569$_0$	0572$_9$	0576$_7$	0580$_5$	0584$_3$	0588$_1$	0591$_8$	0595$_6$	0599$_4$	0603$_2$	4 8 11	15 19 23	27 30 34
115	0607$_0$	0610$_8$	0614$_5$	0618$_3$	0622$_1$	0625$_8$	0629$_6$	0633$_3$	0637$_1$	0640$_8$	4 8 11	15 19 23	26 30 34
116	0644$_6$	0648$_3$	0652$_1$	0655$_8$	0659$_5$	0663$_3$	0667$_0$	0670$_7$	0674$_4$	0678$_1$	4 7 11	15 19 22	26 30 34
117	0681$_9$	0685$_6$	0689$_3$	0693$_0$	0696$_7$	0700$_4$	0704$_1$	0707$_8$	0711$_5$	0715$_1$	4 7 11	15 18 22	26 30 33
118	0718$_8$	0722$_5$	0726$_2$	0729$_8$	0733$_5$	0737$_2$	0740$_8$	0744$_5$	0748$_2$	0751$_8$	4 7 11	15 18 22	26 29 33
119	0755$_5$	0759$_1$	0762$_8$	0766$_4$	0770$_0$	0773$_7$	0777$_3$	0780$_9$	0784$_6$	0788$_2$	4 7 11	15 18 22	25 29 33
120	0791$_8$	0795$_4$	0799$_0$	0802$_7$	0806$_3$	0809$_9$	0813$_5$	0817$_1$	0820$_7$	0824$_3$	4 7 11	14 18 22	25 29 32
121	0827$_9$	0831$_4$	0835$_0$	0838$_6$	0842$_2$	0845$_8$	0849$_3$	0852$_9$	0856$_5$	0860$_0$	4 7 11	14 18 21	25 29 32
122	0863$_6$	0867$_2$	0870$_7$	0874$_3$	0877$_8$	0881$_4$	0884$_9$	0888$_4$	0892$_0$	0895$_5$	4 7 11	14 18 21	25 28 32
123	0899$_1$	0902$_6$	0906$_1$	0909$_6$	0913$_2$	0916$_7$	0920$_2$	0923$_7$	0927$_2$	0930$_7$	4 7 11	14 18 21	25 28 32
124	0934$_2$	0937$_7$	0941$_2$	0944$_7$	0948$_2$	0951$_7$	0955$_2$	0958$_7$	0962$_1$	0965$_6$	3 7 10	14 17 21	24 28 31
125	0969$_1$	0972$_6$	0976$_0$	0979$_5$	0983$_0$	0986$_4$	0989$_9$	0993$_4$	0996$_8$	1000$_3$	3 7 10	14 17 21	24 28 31
126	1003$_7$	1007$_2$	1010$_6$	1014$_0$	1017$_5$	1020$_9$	1024$_3$	1027$_8$	1031$_2$	1034$_6$	3 7 10	14 17 21	24 27 31
127	1038$_0$	1041$_5$	1044$_9$	1048$_3$	1051$_7$	1055$_1$	1058$_5$	1061$_9$	1065$_3$	1068$_7$	3 7 10	14 17 20	24 27 31
128	1072$_1$	1075$_5$	1078$_9$	1082$_3$	1085$_7$	1089$_0$	1092$_4$	1095$_8$	1099$_2$	1102$_5$	3 7 10	14 17 20	24 27 30
129	1105$_9$	1109$_3$	1112$_6$	1116$_0$	1119$_3$	1122$_7$	1126$_1$	1129$_4$	1132$_7$	1136$_1$	3 7 10	13 17 20	23 27 30
130	1139$_4$	1142$_8$	1146$_1$	1149$_4$	1152$_8$	1156$_1$	1159$_4$	1162$_8$	1166$_1$	1169$_4$	3 7 10	13 17 20	23 27 30
131	1172$_7$	1176$_0$	1179$_3$	1182$_6$	1186$_0$	1189$_3$	1192$_6$	1195$_9$	1199$_2$	1202$_4$	3 7 10	13 17 20	23 26 30
132	1205$_7$	1209$_0$	1212$_3$	1215$_6$	1218$_9$	1222$_2$	1225$_4$	1228$_7$	1232$_0$	1235$_3$	3 7 10	13 16 20	23 26 29
133	1238$_5$	1241$_8$	1245$_0$	1248$_3$	1251$_6$	1254$_8$	1258$_1$	1261$_3$	1264$_6$	1267$_8$	3 7 10	13 16 20	23 26 29
134	1271$_0$	1274$_3$	1277$_5$	1280$_8$	1284$_0$	1287$_2$	1290$_5$	1293$_7$	1296$_9$	1300$_1$	3 6 10	13 16 19	23 26 29
135	1303$_3$	1306$_6$	1309$_8$	1313$_0$	1316$_2$	1319$_4$	1322$_6$	1325$_8$	1329$_0$	1332$_2$	3 6 10	13 16 19	22 26 29
136	1335$_4$	1338$_6$	1341$_8$	1345$_0$	1348$_1$	1351$_3$	1354$_5$	1357$_7$	1360$_9$	1364$_0$	3 6 10	13 16 19	22 25 29
137	1367$_2$	1370$_4$	1373$_5$	1376$_7$	1379$_9$	1383$_0$	1386$_2$	1389$_3$	1392$_5$	1395$_6$	3 6 9	13 16 19	22 25 28
138	1398$_8$	1401$_9$	1405$_1$	1408$_2$	1411$_4$	1414$_5$	1417$_6$	1420$_8$	1423$_9$	1427$_0$	3 6 9	13 16 19	22 25 28
139	1430$_1$	1433$_3$	1436$_4$	1439$_5$	1442$_6$	1445$_7$	1448$_9$	1452$_0$	1455$_1$	1458$_2$	3 6 9	12 16 19	22 25 28
140	1461$_3$	1464$_4$	1467$_5$	1470$_6$	1473$_7$	1476$_8$	1479$_9$	1482$_9$	1486$_0$	1489$_1$	3 6 9	12 15 19	22 25 28
141	1492$_2$	1495$_3$	1498$_3$	1501$_4$	1504$_5$	1507$_6$	1510$_6$	1513$_7$	1516$_8$	1519$_8$	3 6 9	12 15 18	21 25 28
142	1522$_9$	1525$_9$	1529$_0$	1532$_0$	1535$_1$	1538$_1$	1541$_2$	1544$_2$	1547$_3$	1550$_3$	3 6 9	12 15 18	21 24 27
143	1553$_4$	1556$_4$	1559$_4$	1562$_5$	1565$_5$	1568$_5$	1571$_5$	1574$_6$	1577$_6$	1580$_6$	3 6 9	12 15 18	21 24 27
144	1583$_6$	1586$_6$	1589$_7$	1592$_7$	1595$_7$	1598$_7$	1601$_7$	1604$_7$	1607$_7$	1610$_7$	3 6 9	12 15 18	21 24 27
145	1613$_7$	1616$_7$	1619$_7$	1622$_7$	1625$_6$	1628$_6$	1631$_6$	1634$_6$	1637$_6$	1640$_6$	3 6 9	12 15 18	21 24 27
146	1643$_5$	1646$_5$	1649$_5$	1652$_4$	1655$_4$	1658$_4$	1661$_3$	1664$_3$	1667$_3$	1670$_2$	3 6 9	12 15 18	21 24 27
147	1673$_2$	1676$_1$	1679$_1$	1682$_0$	1685$_0$	1687$_9$	1690$_9$	1693$_8$	1696$_7$	1699$_7$	3 6 9	12 15 18	21 24 26
148	1702$_6$	1705$_6$	1708$_5$	1711$_4$	1714$_3$	1717$_3$	1720$_2$	1723$_1$	1726$_0$	1728$_9$	3 6 9	12 15 18	20 23 26
149	1731$_9$	1734$_8$	1737$_7$	1740$_6$	1743$_5$	1746$_4$	1749$_3$	1752$_2$	1755$_1$	1758$_0$	3 6 9	12 15 17	20 23 26
150	1760$_9$	1763$_8$	1766$_7$	1769$_6$	1772$_5$	1775$_4$	1778$_3$	1781$_1$	1784$_0$	1786$_9$	3 6 9	12 14 17	20 23 26
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
150	1760$_9$	1763$_8$	1766$_7$	1769$_6$	1772$_5$	1775$_4$	1778$_3$	1781$_1$	1784$_0$	1786$_9$	3 6 9	12 14 17	20 23 26
151	1789$_8$	1792$_6$	1795$_5$	1798$_4$	1801$_3$	1804$_1$	1807$_0$	1809$_9$	1812$_7$	1815$_6$	3 6 9	11 14 17	20 23 26
152	1818$_4$	1821$_3$	1824$_1$	1827$_0$	1829$_9$	1832$_7$	1835$_5$	1838$_4$	1841$_2$	1844$_1$	3 6 9	11 14 17	20 23 26
153	1846$_9$	1849$_8$	1852$_6$	1855$_4$	1858$_3$	1861$_1$	1863$_9$	1866$_7$	1869$_6$	1872$_4$	3 6 8	11 14 17	20 23 25
154	1875$_2$	1878$_0$	1880$_8$	1883$_7$	1886$_5$	1889$_3$	1892$_1$	1894$_9$	1897$_7$	1900$_5$	3 6 8	11 14 17	20 23 25
155	1903$_3$	1906$_1$	1908$_9$	1911$_7$	1914$_5$	1917$_3$	1920$_1$	1922$_9$	1925$_7$	1928$_5$	3 6 8	11 14 17	20 22 25
156	1931$_2$	1934$_0$	1936$_8$	1939$_6$	1942$_4$	1945$_1$	1947$_9$	1950$_7$	1953$_5$	1956$_2$	3 6 8	11 14 17	19 22 25
157	1959$_0$	1961$_8$	1964$_5$	1967$_3$	1970$_0$	1972$_8$	1975$_6$	1978$_3$	1981$_1$	1983$_8$	3 6 8	11 14 17	19 22 25
158	1986$_6$	1989$_3$	1992$_1$	1994$_8$	1997$_6$	2000$_3$	2003$_0$	2005$_8$	2008$_5$	2011$_2$	3 5 8	11 14 16	19 22 25
159	2014$_0$	2016$_7$	2019$_4$	2022$_2$	2024$_9$	2027$_6$	2030$_3$	2033$_0$	2035$_8$	2038$_5$	3 5 8	11 14 16	19 22 25
160	2041$_2$	2043$_9$	2046$_6$	2049$_3$	2052$_0$	2054$_8$	2057$_5$	2060$_2$	2062$_9$	2065$_6$	3 5 8	11 14 16	19 22 24
161	2068$_3$	2071$_0$	2073$_7$	2076$_3$	2079$_0$	2081$_7$	2084$_4$	2087$_1$	2089$_8$	2092$_5$	3 5 8	11 13 16	19 22 24
162	2095$_2$	2097$_8$	2100$_5$	2103$_2$	2105$_9$	2108$_5$	2111$_2$	2113$_9$	2116$_5$	2119$_2$	3 5 8	11 13 16	19 21 24
163	2121$_9$	2124$_5$	2127$_2$	2129$_9$	2132$_5$	2135$_2$	2137$_8$	2140$_5$	2143$_1$	2145$_8$	3 5 8	11 13 16	19 21 24
164	2148$_4$	2151$_1$	2153$_7$	2156$_4$	2159$_0$	2161$_7$	2164$_3$	2166$_9$	2169$_6$	2172$_2$	3 5 8	11 13 16	18 21 24
165	2174$_8$	2177$_5$	2180$_1$	2182$_7$	2185$_4$	2188$_0$	2190$_6$	2193$_2$	2195$_8$	2198$_5$	3 5 8	10 13 16	18 21 24
166	2201$_1$	2203$_7$	2206$_3$	2208$_9$	2211$_5$	2214$_1$	2216$_8$	2219$_4$	2222$_0$	2224$_6$	3 5 8	10 13 16	18 21 23
167	2227$_2$	2229$_8$	2232$_4$	2235$_0$	2237$_6$	2240$_1$	2242$_7$	2245$_3$	2247$_9$	2250$_5$	3 5 8	10 13 16	18 21 23
168	2253$_1$	2255$_7$	2258$_3$	2260$_8$	2263$_4$	2266$_0$	2268$_6$	2271$_2$	2273$_7$	2276$_3$	3 5 8	10 13 15	18 21 23
169	2278$_9$	2281$_4$	2284$_0$	2286$_6$	2289$_1$	2291$_7$	2294$_3$	2296$_8$	2299$_4$	2301$_9$	3 5 8	10 13 15	18 20 23
170	2304$_5$	2307$_0$	2309$_6$	2312$_1$	2314$_7$	2317$_2$	2319$_8$	2322$_3$	2324$_9$	2327$_4$	3 5 8	10 13 15	18 20 23
171	2330$_0$	2332$_5$	2335$_0$	2337$_6$	2340$_1$	2342$_6$	2345$_2$	2347$_7$	2350$_2$	2352$_8$	3 5 8	10 13 15	18 20 23
172	2355$_3$	2357$_8$	2360$_3$	2362$_9$	2365$_4$	2367$_9$	2370$_4$	2372$_9$	2375$_4$	2378$_0$	3 5 8	10 13 15	18 20 23
173	2380$_5$	2383$_0$	2385$_5$	2388$_0$	2390$_5$	2393$_0$	2395$_5$	2398$_0$	2400$_5$	2403$_0$	3 5 8	10 13 15	18 20 23
174	2405$_5$	2408$_0$	2410$_5$	2413$_0$	2415$_5$	2418$_0$	2420$_4$	2422$_9$	2425$_4$	2427$_9$	2 5 7	10 12 15	17 20 22
175	2430$_4$	2432$_9$	2435$_3$	2437$_8$	2440$_3$	2442$_8$	2445$_2$	2447$_7$	2450$_2$	2452$_7$	2 5 7	10 12 15	17 20 22
176	2455$_1$	2457$_6$	2460$_1$	2462$_5$	2465$_0$	2467$_4$	2469$_9$	2472$_4$	2474$_8$	2477$_3$	2 5 7	10 12 15	17 20 22
177	2479$_7$	2482$_2$	2484$_6$	2487$_1$	2489$_5$	2492$_0$	2494$_4$	2496$_9$	2499$_3$	2501$_8$	2 5 7	10 12 15	17 20 22
178	2504$_2$	2506$_6$	2509$_1$	2511$_5$	2513$_9$	2516$_4$	2518$_8$	2521$_2$	2523$_7$	2526$_1$	2 5 7	10 12 15	17 19 22
179	2528$_5$	2531$_0$	2533$_4$	2535$_8$	2538$_2$	2540$_6$	2543$_1$	2545$_5$	2547$_9$	2550$_3$	2 5 7	10 12 15	17 19 22
180	2552$_7$	2555$_1$	2557$_5$	2560$_0$	2562$_4$	2564$_8$	2567$_2$	2569$_6$	2572$_0$	2574$_4$	2 5 7	10 12 14	17 19 22
181	2576$_8$	2579$_2$	2581$_6$	2584$_0$	2586$_4$	2588$_8$	2591$_2$	2593$_5$	2595$_9$	2598$_3$	2 5 7	10 12 14	17 19 22
182	2600$_7$	2603$_1$	2605$_5$	2607$_9$	2610$_2$	2612$_6$	2615$_0$	2617$_4$	2619$_8$	2622$_1$	2 5 7	10 12 14	17 19 21
183	2624$_5$	2626$_9$	2629$_3$	2631$_6$	2634$_0$	2636$_4$	2638$_7$	2641$_1$	2643$_5$	2645$_8$	2 5 7	9 12 14	17 19 21
184	2648$_2$	2650$_5$	2652$_9$	2655$_3$	2657$_6$	2660$_0$	2662$_3$	2664$_7$	2667$_0$	2669$_4$	2 5 7	9 12 14	16 19 21
185	2671$_7$	2674$_1$	2676$_4$	2678$_8$	2681$_1$	2683$_4$	2685$_8$	2688$_1$	2690$_5$	2692$_8$	2 5 7	9 12 14	16 19 21
186	2695$_1$	2697$_5$	2699$_8$	2702$_1$	2704$_5$	2706$_8$	2709$_1$	2711$_4$	2713$_8$	2716$_1$	2 5 7	9 12 14	16 19 21
187	2718$_4$	2720$_7$	2723$_1$	2725$_4$	2727$_7$	2730$_0$	2732$_3$	2734$_6$	2737$_0$	2739$_3$	2 5 7	9 12 14	16 19 21
188	2741$_6$	2743$_9$	2746$_2$	2748$_5$	2750$_8$	2753$_1$	2755$_4$	2757$_7$	2760$_0$	2762$_3$	2 5 7	9 12 14	16 18 21
189	2764$_6$	2766$_9$	2769$_2$	2771$_5$	2773$_8$	2776$_1$	2778$_4$	2780$_7$	2783$_0$	2785$_3$	2 5 7	9 11 14	16 18 21
190	2787$_5$	2789$_8$	2792$_1$	2794$_4$	2796$_7$	2799$_0$	2801$_2$	2803$_5$	2805$_8$	2808$_1$	2 5 7	9 11 14	16 18 21
191	2810$_3$	2812$_6$	2814$_9$	2817$_2$	2819$_4$	2821$_7$	2824$_0$	2826$_2$	2828$_5$	2830$_8$	2 5 7	9 11 14	16 18 20
192	2833$_0$	2835$_3$	2837$_5$	2839$_8$	2842$_1$	2844$_3$	2846$_6$	2848$_8$	2851$_1$	2853$_3$	2 5 7	9 11 14	16 18 20
193	2855$_6$	2857$_8$	2860$_1$	2862$_3$	2864$_6$	2866$_8$	2869$_1$	2871$_3$	2873$_5$	2875$_8$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
194	2878$_0$	2880$_3$	2882$_5$	2884$_7$	2887$_0$	2889$_2$	2891$_4$	2893$_7$	2895$_9$	2898$_1$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
195	2900$_3$	2902$_6$	2904$_8$	2907$_0$	2909$_2$	2911$_5$	2913$_7$	2915$_9$	2918$_1$	2920$_3$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
196	2922$_6$	2924$_8$	2927$_0$	2929$_2$	2931$_4$	2933$_6$	2935$_8$	2938$_0$	2940$_3$	2942$_5$	2 4 7	9 11 13	15 18 20
197	2944$_7$	2946$_9$	2949$_1$	2951$_3$	2953$_5$	2955$_7$	2957$_9$	2960$_1$	2962$_3$	2964$_5$	2 4 7	9 11 13	15 18 20
198	2966$_7$	2968$_8$	2971$_0$	2973$_2$	2975$_4$	2977$_6$	2979$_8$	2982$_0$	2984$_2$	2986$_3$	2 4 7	9 11 13	15 17 20
199	2988$_5$	2990$_7$	2992$_9$	2995$_1$	2997$_3$	2999$_4$	3001$_6$	3003$_8$	3006$_0$	3008$_1$	2 4 7	9 11 13	15 17 20
200	3010$_3$	3012$_5$	3014$_6$	3016$_8$	3019$_0$	3021$_1$	3023$_3$	3025$_5$	3027$_6$	3029$_8$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
200	3010$_3$	3012$_5$	3014$_6$	3016$_8$	3019$_0$	3021$_1$	3023$_3$	3025$_5$	3027$_6$	3029$_8$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
201	3032$_0$	3034$_1$	3036$_3$	3038$_4$	3040$_6$	3042$_8$	3044$_9$	3047$_1$	3049$_2$	3051$_4$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
202	3053$_5$	3055$_7$	3057$_8$	3060$_0$	3062$_1$	3064$_3$	3066$_4$	3068$_5$	3070$_7$	3072$_8$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
203	3075$_0$	3077$_1$	3079$_2$	3081$_4$	3083$_5$	3085$_6$	3087$_8$	3089$_9$	3092$_0$	3094$_2$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
204	3096$_3$	3098$_4$	3100$_6$	3102$_7$	3104$_8$	3106$_9$	3109$_1$	3111$_2$	3113$_3$	3115$_4$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
205	3117$_5$	3119$_7$	3121$_8$	3123$_9$	3126$_0$	3128$_1$	3130$_2$	3132$_3$	3134$_5$	3136$_6$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
206	3138$_7$	3140$_8$	3142$_9$	3145$_0$	3147$_1$	3149$_2$	3151$_3$	3153$_4$	3155$_5$	3157$_6$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
207	3159$_7$	3161$_8$	3163$_9$	3166$_0$	3168$_1$	3170$_2$	3172$_3$	3174$_4$	3176$_5$	3178$_5$	2 4 6	8 10 13	15 17 19
208	3180$_6$	3182$_7$	3184$_8$	3186$_9$	3189$_0$	3191$_1$	3193$_1$	3195$_2$	3197$_3$	3199$_4$	2 4 6	8 10 12	15 17 19
209	3201$_5$	3203$_5$	3205$_6$	3207$_7$	3209$_8$	3211$_8$	3213$_9$	3216$_0$	3218$_1$	3220$_1$	2 4 6	8 10 12	15 17 19
210	3222$_2$	3224$_3$	3226$_3$	3228$_4$	3230$_5$	3232$_5$	3234$_6$	3236$_6$	3238$_7$	3240$_8$	2 4 6	8 10 12	14 17 19
211	3242$_8$	3244$_9$	3246$_9$	3249$_0$	3251$_1$	3253$_1$	3255$_2$	3257$_2$	3259$_3$	3261$_3$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
212	3263$_4$	3265$_4$	3267$_5$	3269$_5$	3271$_5$	3273$_6$	3275$_6$	3277$_7$	3279$_7$	3281$_8$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
213	3283$_8$	3285$_8$	3287$_9$	3289$_9$	3291$_9$	3294$_0$	3296$_0$	3298$_0$	3300$_1$	3302$_1$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
214	3304$_1$	3306$_2$	3308$_2$	3310$_2$	3312$_2$	3314$_3$	3316$_3$	3318$_3$	3320$_3$	3322$_4$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
215	3324$_4$	3326$_4$	3328$_4$	3330$_4$	3332$_5$	3334$_5$	3336$_5$	3338$_5$	3340$_5$	3342$_5$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
216	3344$_5$	3346$_5$	3348$_6$	3350$_6$	3352$_6$	3354$_6$	3356$_6$	3358$_6$	3360$_6$	3362$_6$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
217	3364$_6$	3366$_6$	3368$_6$	3370$_6$	3372$_6$	3374$_6$	3376$_6$	3378$_6$	3380$_6$	3382$_6$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
218	3384$_6$	3386$_6$	3388$_5$	3390$_5$	3392$_5$	3394$_5$	3396$_5$	3398$_5$	3400$_5$	3402$_5$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
219	3404$_4$	3406$_4$	3408$_4$	3410$_4$	3412$_4$	3414$_3$	3416$_3$	3418$_3$	3420$_3$	3422$_3$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
220	3424$_2$	3426$_2$	3428$_2$	3430$_1$	3432$_1$	3434$_1$	3436$_1$	3438$_0$	3440$_0$	3442$_0$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
221	3443$_9$	3445$_9$	3447$_9$	3449$_8$	3451$_8$	3453$_7$	3455$_7$	3457$_7$	3459$_6$	3461$_6$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
222	3463$_5$	3465$_5$	3467$_4$	3469$_4$	3471$_3$	3473$_3$	3475$_3$	3477$_2$	3479$_2$	3481$_1$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
223	3483$_0$	3485$_0$	3486$_9$	3488$_9$	3490$_8$	3492$_8$	3494$_7$	3496$_7$	3498$_6$	3500$_5$	2 4 6	8 10 12	14 16 17
224	3502$_5$	3504$_4$	3506$_4$	3508$_3$	3510$_2$	3512$_2$	3514$_1$	3516$_0$	3518$_0$	3519$_9$	2 4 6	8 10 12	14 15 17
225	3521$_8$	3523$_8$	3525$_7$	3527$_6$	3529$_5$	3531$_5$	3533$_4$	3535$_3$	3537$_2$	3539$_2$	2 4 6	8 10 12	13 15 17
226	3541$_1$	3543$_0$	3544$_9$	3546$_8$	3548$_8$	3550$_7$	3552$_6$	3554$_5$	3556$_4$	3558$_3$	2 4 6	8 10 12	13 15 17
227	3560$_3$	3562$_2$	3564$_1$	3566$_0$	3567$_9$	3569$_8$	3571$_7$	3573$_6$	3575$_5$	3577$_4$	2 4 6	8 10 11	13 15 17
228	3579$_3$	3581$_3$	3583$_2$	3585$_1$	3587$_0$	3588$_9$	3590$_8$	3592$_7$	3594$_6$	3596$_5$	2 4 6	8 10 11	13 15 17
229	3598$_4$	3600$_3$	3602$_1$	3604$_0$	3605$_9$	3607$_8$	3609$_7$	3611$_6$	3613$_5$	3615$_4$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
230	3617$_3$	3619$_2$	3621$_1$	3622$_9$	3624$_8$	3626$_7$	3628$_6$	3630$_5$	3632$_4$	3634$_2$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
231	3636$_1$	3638$_0$	3639$_9$	3641$_8$	3643$_6$	3645$_5$	3647$_4$	3649$_3$	3651$_1$	3653$_0$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
232	3654$_9$	3656$_8$	3658$_6$	3660$_5$	3662$_4$	3664$_2$	3666$_1$	3668$_0$	3669$_8$	3671$_7$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
233	3673$_6$	3675$_4$	3677$_3$	3679$_1$	3681$_0$	3682$_9$	3684$_7$	3686$_6$	3688$_4$	3690$_3$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
234	3692$_2$	3694$_0$	3695$_9$	3697$_7$	3699$_6$	3701$_4$	3703$_3$	3705$_1$	3707$_0$	3708$_8$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
235	3710$_7$	3712$_5$	3714$_4$	3716$_2$	3718$_1$	3719$_9$	3721$_8$	3723$_6$	3725$_4$	3727$_3$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
236	3729$_1$	3731$_0$	3732$_8$	3734$_6$	3736$_5$	3738$_3$	3740$_1$	3742$_0$	3743$_8$	3745$_7$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
237	3747$_5$	3749$_3$	3751$_1$	3753$_0$	3754$_8$	3756$_6$	3758$_5$	3760$_3$	3762$_1$	3763$_9$	2 4 5	7 9 11	13 15 16
238	3765$_8$	3767$_6$	3769$_4$	3771$_2$	3773$_1$	3774$_9$	3776$_7$	3778$_5$	3780$_3$	3782$_2$	2 4 5	7 9 11	13 15 16
239	3784$_0$	3785$_8$	3787$_6$	3789$_4$	3791$_2$	3793$_1$	3794$_9$	3796$_7$	3798$_5$	3800$_3$	2 4 5	7 9 11	13 15 16
240	3802$_1$	3803$_9$	3805$_7$	3807$_5$	3809$_3$	3811$_2$	3813$_0$	3814$_8$	3816$_6$	3818$_4$	2 4 5	7 9 11	13 14 16
241	3820$_2$	3822$_0$	3823$_8$	3825$_6$	3827$_4$	3829$_2$	3831$_0$	3832$_8$	3834$_6$	3836$_4$	2 4 5	7 9 11	13 14 16
242	3838$_2$	3839$_9$	3841$_7$	3843$_5$	3845$_3$	3847$_1$	3848$_9$	3850$_7$	3852$_5$	3854$_3$	2 4 5	7 9 11	13 14 16
243	3856$_1$	3857$_9$	3859$_6$	3861$_4$	3863$_2$	3865$_0$	3866$_8$	3868$_6$	3870$_3$	3872$_1$	2 4 5	7 9 11	12 14 16
244	3873$_9$	3875$_7$	3877$_5$	3879$_2$	3881$_0$	3882$_8$	3884$_6$	3886$_3$	3888$_1$	3889$_9$	2 4 5	7 9 11	12 14 16
245	3891$_7$	3893$_4$	3895$_2$	3897$_0$	3898$_7$	3900$_5$	3902$_3$	3904$_1$	3905$_8$	3907$_6$	2 4 5	7 9 11	12 14 16
246	3909$_4$	3911$_1$	3912$_9$	3914$_6$	3916$_4$	3918$_2$	3919$_9$	3921$_7$	3923$_5$	3925$_2$	2 4 5	7 9 11	12 14 16
247	3927$_0$	3928$_7$	3930$_5$	3932$_2$	3934$_0$	3935$_8$	3937$_5$	3939$_3$	3941$_0$	3942$_8$	2 4 5	7 9 11	12 14 16
248	3944$_5$	3946$_3$	3948$_0$	3949$_8$	3951$_5$	3953$_3$	3955$_0$	3956$_8$	3958$_5$	3960$_2$	2 3 5	7 9 10	12 14 16
249	3962$_0$	3963$_7$	3965$_5$	3967$_2$	3969$_0$	3970$_7$	3972$_4$	3974$_2$	3975$_9$	3977$_7$	2 3 5	7 9 10	12 14 16
250	3979$_4$	3981$_1$	3982$_9$	3984$_6$	3986$_3$	3988$_1$	3989$_8$	3991$_5$	3993$_3$	3995$_0$	2 3 5	7 9 10	12 14 16
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
250	3979$_4$	3981$_1$	3982$_9$	3984$_6$	3986$_3$	3988$_1$	3989$_8$	3991$_5$	3993$_3$	3995$_0$	2 3 5	7 9 10	12 14 16
251	3996$_7$	3998$_5$	4000$_2$	4001$_9$	4003$_7$	4005$_4$	4007$_1$	4008$_8$	4010$_6$	4012$_3$	2 3 5	7 9 10	12 14 16
252	4014$_0$	4015$_7$	4017$_5$	4019$_2$	4020$_9$	4022$_6$	4024$_3$	4026$_1$	4027$_8$	4029$_5$	2 3 5	7 9 10	12 14 15
253	4031$_2$	4032$_9$	4034$_6$	4036$_4$	4038$_1$	4039$_8$	4041$_5$	4043$_2$	4044$_9$	4046$_6$	2 3 5	7 9 10	12 14 15
254	4048$_3$	4050$_0$	4051$_8$	4053$_5$	4055$_2$	4056$_9$	4058$_6$	4060$_3$	4062$_0$	4063$_7$	2 3 5	7 9 10	12 14 15
255	4065$_4$	4067$_1$	4068$_8$	4070$_5$	4072$_2$	4073$_9$	4075$_6$	4077$_3$	4079$_0$	4080$_7$	2 3 5	7 8 10	12 14 15
256	4082$_4$	4084$_1$	4085$_8$	4087$_5$	4089$_2$	4090$_9$	4092$_6$	4094$_3$	4096$_0$	40976	2 3 5	7 8 10	12 14 15
257	4099$_3$	4101$_0$	4102$_7$	4104$_4$	4106$_1$	4107$_8$	4109$_5$	4111$_1$	4112$_8$	4114$_5$	2 3 5	7 8 10	12 13 15
258	4116$_2$	4117$_9$	4119$_6$	4121$_2$	4122$_9$	4124$_6$	4126$_3$	4128$_0$	4129$_6$	4131$_3$	2 3 5	7 8 10	12 13 15
259	4133$_0$	4134$_7$	4136$_4$	4138$_0$	4139$_7$	4141$_4$	4143$_0$	4144$_7$	4146$_4$	4148$_1$	2 3 5	7 8 10	12 13 15
260	4149$_7$	4151$_4$	4153$_1$	4154$_7$	4156$_4$	4158$_1$	4159$_7$	4161$_4$	4163$_1$	4164$_7$	2 3 5	7 8 10	12 13 15
261	4166$_4$	4168$_1$	4169$_7$	4171$_4$	4173$_1$	4174$_7$	4176$_4$	4178$_0$	4179$_7$	4181$_4$	2 3 5	7 8 10	12 13 15
262	4183$_0$	4184$_7$	4186$_3$	4188$_0$	4189$_6$	4191$_3$	4192$_9$	4194$_6$	4196$_3$	4197$_9$	2 3 5	7 8 10	12 13 15
263	4199$_6$	4201$_2$	4202$_9$	4204$_5$	4206$_2$	4207$_8$	4209$_5$	4211$_1$	4212$_7$	4214$_4$	2 3 5	7 8 10	12 13 15
264	4216$_0$	4217$_7$	4219$_3$	4221$_0$	4222$_6$	4224$_3$	4225$_9$	4227$_5$	4229$_2$	4230$_8$	2 3 5	7 8 10	11 13 15
265	4232$_5$	4234$_1$	4235$_7$	4237$_4$	4239$_0$	4240$_6$	4242$_3$	4243$_9$	4245$_6$	4247$_2$	2 3 5	7 8 10	11 13 15
266	4248$_8$	4250$_4$	4252$_1$	4253$_7$	4255$_3$	4257$_0$	4258$_6$	4260$_2$	4261$_9$	4263$_5$	2 3 5	7 8 10	11 13 15
267	4265$_1$	4266$_7$	4268$_4$	4270$_0$	4271$_6$	4273$_2$	4274$_9$	4276$_5$	4278$_1$	4279$_7$	2 3 5	6 8 10	11 13 15
268	4281$_3$	4283$_0$	4284$_6$	4286$_2$	4287$_8$	4289$_4$	4291$_1$	4292$_7$	4294$_3$	4295$_9$	2 3 5	6 8 10	11 13 15
269	4297$_5$	4299$_1$	4300$_8$	4302$_4$	4304$_0$	4305$_6$	4307$_2$	4308$_8$	4310$_4$	4312$_0$	2 3 5	6 8 10	11 13 15
270	4313$_6$	4315$_2$	4316$_9$	4318$_5$	4320$_1$	4321$_7$	4323$_3$	4324$_9$	4326$_5$	4328$_1$	2 3 5	6 8 10	11 13 14
271	4329$_7$	4331$_3$	4332$_9$	4334$_5$	4336$_1$	4337$_7$	4339$_3$	4340$_9$	4342$_5$	4344$_1$	2 3 5	6 8 10	11 13 14
272	4345$_7$	4347$_3$	4348$_9$	4350$_5$	4352$_1$	4353$_7$	4355$_3$	4356$_9$	4358$_4$	4360$_0$	2 3 5	6 8 10	11 13 14
273	4361$_6$	4363$_2$	4364$_8$	4366$_4$	4368$_0$	4369$_6$	4371$_2$	4372$_7$	4374$_3$	4375$_9$	2 3 5	6 8 10	11 13 14
274	4377$_5$	4379$_1$	4380$_7$	4382$_3$	4383$_8$	4385$_4$	4387$_0$	4388$_6$	4390$_2$	4391$_7$	2 3 5	6 8 9	11 13 14
275	4393$_3$	4394$_9$	4396$_5$	4398$_1$	4399$_6$	4401$_2$	4402$_8$	4404$_4$	4405$_9$	4407$_5$	2 3 5	6 8 9	11 13 14
276	4409$_1$	4410$_7$	4412$_2$	4413$_8$	4415$_4$	4417$_0$	4418$_5$	4420$_1$	4421$_7$	4423$_2$	2 3 5	6 8 9	11 13 14
277	4424$_8$	4426$_4$	4427$_9$	4429$_5$	4431$_1$	4432$_6$	4434$_2$	4435$_8$	4437$_3$	4438$_9$	2 3 5	6 8 9	11 13 14
278	4440$_4$	4442$_0$	4443$_6$	4445$_1$	4446$_7$	4448$_3$	4449$_8$	4451$_4$	4452$_9$	4454$_5$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
279	4456$_0$	4457$_6$	4459$_2$	4460$_7$	4462$_3$	4463$_8$	4465$_4$	4466$_9$	4468$_5$	4470$_0$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
280	4471$_6$	4473$_1$	4474$_7$	4476$_2$	4477$_8$	4479$_3$	4480$_9$	4482$_4$	4484$_0$	4485$_5$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
281	4487$_1$	4488$_6$	4490$_2$	4491$_7$	4493$_2$	4494$_8$	4496$_3$	4497$_9$	4499$_4$	4501$_0$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
282	4502$_5$	4504$_0$	4505$_6$	4507$_1$	4508$_6$	4510$_2$	4511$_7$	4513$_3$	4514$_8$	4516$_3$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
283	4517$_9$	4519$_4$	4520$_9$	4522$_5$	4524$_0$	4525$_5$	4527$_1$	4528$_6$	4530$_1$	4531$_7$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
284	4533$_2$	4534$_7$	4536$_2$	4537$_8$	4539$_3$	4540$_8$	4542$_3$	4543$_9$	4545$_4$	4546$_9$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
285	4548$_4$	4550$_0$	4551$_5$	4553$_0$	4554$_5$	4556$_1$	4557$_6$	4559$_1$	4560$_6$	4562$_1$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
286	4563$_7$	4565$_2$	4566$_7$	4568$_2$	4569$_7$	4571$_2$	4572$_8$	4574$_3$	4575$_8$	4577$_3$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
287	4578$_8$	4580$_3$	4581$_8$	4583$_4$	4584$_9$	4586$_4$	4587$_9$	4589$_4$	4590$_9$	4592$_4$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
288	4593$_9$	4595$_4$	4596$_9$	4598$_4$	4600$_0$	4601$_5$	4603$_0$	4604$_5$	4606$_0$	4607$_5$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
289	4609$_0$	4610$_5$	4612$_0$	4613$_5$	4615$_0$	4616$_5$	4618$_0$	4619$_5$	4621$_0$	4622$_5$	2 3 5	6 8 9	11 12 14
290	4624$_0$	4625$_5$	4627$_0$	4628$_5$	4630$_0$	4631$_5$	4633$_0$	4634$_5$	4635$_9$	4637$_4$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
291	4638$_9$	4640$_4$	4641$_9$	4643$_4$	4644$_9$	4646$_4$	4647$_9$	4649$_4$	4650$_9$	4652$_3$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
292	4653$_8$	4655$_3$	4656$_8$	4658$_3$	4659$_8$	4661$_3$	4662$_7$	4664$_2$	4665$_7$	4667$_2$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
293	4668$_7$	4670$_2$	4671$_6$	4673$_1$	4674$_6$	4676$_1$	4677$_6$	4679$_0$	4680$_5$	4682$_0$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
294	4683$_5$	4685$_0$	4686$_4$	4687$_9$	4689$_4$	4690$_9$	4692$_3$	4693$_8$	4695$_3$	4696$_7$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
295	4698$_2$	4699$_7$	4701$_2$	4702$_6$	4704$_1$	4705$_6$	4707$_0$	4708$_5$	4710$_0$	4711$_5$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
296	4712$_9$	4714$_4$	4715$_9$	4717$_3$	4718$_8$	4720$_2$	4721$_7$	4723$_2$	4724$_6$	4726$_1$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
297	4727$_6$	4729$_0$	4730$_5$	4731$_9$	4733$_4$	4734$_9$	4736$_3$	4737$_8$	4739$_2$	4740$_7$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
298	4742$_2$	4743$_6$	4745$_1$	4746$_5$	4748$_0$	4749$_4$	4750$_9$	4752$_4$	4753$_8$	4755$_3$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
299	4756$_7$	4758$_2$	4759$_6$	4761$_1$	4762$_5$	4764$_0$	4765$_4$	4766$_9$	4768$_3$	4769$_8$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
300	4771$_2$	4772$_7$	4774$_1$	4775$_6$	4777$_0$	4778$_4$	4779$_9$	4781$_3$	4782$_8$	4784$_2$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
300	4771$_2$	4772$_7$	4774$_1$	4775$_6$	4777$_0$	4778$_4$	4779$_9$	4781$_3$	4782$_8$	4784$_2$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
301	4785$_7$	4787$_1$	4788$_6$	4790$_0$	4791$_4$	4792$_9$	4794$_3$	4795$_8$	4797$_2$	4798$_6$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
302	4800$_1$	4801$_5$	4802$_9$	4804$_4$	4805$_8$	4807$_3$	4808$_7$	4810$_1$	4811$_6$	4813$_0$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
303	4814$_4$	4815$_9$	4817$_3$	4818$_7$	4820$_2$	4821$_6$	4823$_0$	4824$_4$	4825$_9$	4827$_3$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
304	4828$_7$	4830$_2$	4831$_6$	4833$_0$	4834$_4$	4835$_9$	4837$_3$	4838$_7$	4840$_2$	4841$_6$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
305	4843$_0$	4844$_4$	4845$_8$	4847$_3$	4848$_7$	4850$_1$	4851$_5$	4853$_0$	4854$_4$	4855$_8$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
306	4857$_2$	4858$_6$	4860$_1$	4861$_5$	4862$_9$	4864$_3$	4865$_7$	4867$_1$	4868$_6$	4870$_0$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
307	4871$_4$	4872$_8$	4874$_2$	4875$_6$	4877$_0$	4878$_5$	4879$_9$	4881$_3$	4882$_7$	4884$_1$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
308	4885$_5$	4886$_9$	4888$_3$	4889$_7$	4891$_1$	4892$_6$	4894$_0$	4895$_4$	4896$_8$	4898$_2$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
309	4899$_6$	4901$_0$	4902$_4$	4903$_8$	4905$_2$	4906$_6$	4908$_0$	4909$_4$	4910$_8$	4912$_2$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
310	4913$_6$	4915$_0$	4916$_4$	4917$_8$	4919$_2$	4920$_6$	4922$_0$	4923$_4$	4924$_8$	4926$_2$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
311	4927$_6$	4929$_0$	4930$_4$	4931$_8$	4933$_2$	4934$_6$	4936$_0$	4937$_4$	4938$_8$	4940$_2$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
312	4941$_5$	4942$_9$	4944$_3$	4945$_7$	4947$_1$	4948$_5$	4949$_9$	4951$_3$	4952$_7$	4954$_1$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
313	4955$_4$	4956$_8$	4958$_2$	4959$_6$	4961$_0$	4962$_4$	4963$_8$	4965$_1$	4966$_5$	4967$_9$	1 3 4	6 7 8	10 11 12
314	4969$_3$	4970$_7$	4972$_1$	4973$_4$	4974$_8$	4976$_2$	4977$_6$	4979$_0$	4980$_3$	4981$_7$	1 3 4	6 7 8	10 11 12
315	4983$_1$	4984$_5$	4985$_9$	4987$_2$	4988$_6$	4990$_0$	4991$_4$	4992$_7$	4994$_1$	4995$_5$	1 3 4	6 7 8	10 11 12
316	4996$_9$	4998$_2$	4999$_6$	5001$_0$	5002$_4$	5003$_7$	5005$_1$	5006$_5$	5007$_9$	5009$_2$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
317	5010$_6$	5012$_0$	5013$_3$	5014$_7$	5016$_1$	5017$_4$	5018$_8$	5020$_2$	5021$_5$	5022$_9$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
318	5024$_3$	5025$_6$	5027$_0$	5028$_4$	5029$_7$	5031$_1$	5032$_5$	5033$_8$	5035$_2$	5036$_5$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
319	5037$_9$	5039$_3$	5040$_6$	5042$_0$	5043$_3$	5044$_7$	5046$_1$	5047$_4$	5048$_8$	5050$_1$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
320	5051$_5$	5052$_9$	5054$_2$	5055$_6$	5056$_9$	5058$_3$	5059$_6$	5061$_0$	5062$_3$	5063$_7$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
321	5065$_1$	5066$_4$	5067$_8$	5069$_1$	5070$_5$	5071$_8$	5073$_2$	5074$_5$	5075$_9$	5077$_2$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
322	5078$_6$	5079$_9$	5081$_3$	5082$_6$	5084$_0$	5085$_3$	5086$_6$	5088$_0$	5089$_3$	5090$_7$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
323	5092$_0$	5093$_4$	5094$_7$	5096$_1$	5097$_4$	5098$_7$	5100$_1$	5101$_4$	5102$_8$	5104$_1$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
324	5105$_5$	5106$_8$	5108$_1$	5109$_5$	5110$_8$	5112$_1$	5113$_5$	5114$_8$	5116$_2$	5117$_5$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
325	5118$_8$	5120$_2$	5121$_5$	5122$_8$	5124$_2$	5125$_5$	5126$_8$	5128$_2$	5129$_5$	5130$_8$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
326	5132$_2$	5133$_5$	5134$_8$	5136$_2$	5137$_5$	5138$_8$	5140$_2$	5141$_5$	5142$_8$	5144$_1$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
327	5145$_5$	5146$_8$	5148$_1$	5149$_5$	5150$_8$	5152$_1$	5153$_4$	5154$_8$	5156$_1$	5157$_4$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
328	5158$_7$	5160$_1$	5161$_4$	5162$_7$	5164$_0$	5165$_4$	5166$_7$	5168$_0$	5169$_3$	5170$_6$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
329	5172$_0$	5173$_3$	5174$_6$	5175$_9$	5177$_2$	5178$_6$	5179$_9$	5181$_2$	5182$_5$	5183$_8$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
330	5185$_1$	5186$_5$	5187$_8$	5189$_1$	5190$_4$	5191$_7$	5193$_0$	5194$_3$	5195$_7$	5197$_0$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
331	5198$_3$	5199$_6$	5200$_9$	5202$_2$	5203$_5$	5204$_8$	5206$_1$	5207$_5$	5208$_8$	5210$_1$	1 3 4	5 7 8	9 10 12
332	5211$_4$	5212$_7$	5214$_0$	5215$_3$	5216$_6$	5217$_9$	5219$_2$	5220$_5$	5221$_8$	5223$_1$	1 3 4	5 7 8	9 10 12
333	5224$_4$	5225$_7$	5227$_1$	5228$_4$	5229$_7$	5231$_0$	5232$_3$	5233$_6$	5234$_9$	5236$_2$	1 3 4	5 7 8	9 10 12
334	5237$_5$	5238$_8$	5240$_1$	5241$_4$	5242$_7$	5244$_0$	5245$_3$	5246$_6$	5247$_9$	5249$_2$	1 3 4	5 6 8	9 10 12
335	5250$_4$	5251$_7$	5253$_0$	5254$_3$	5255$_6$	5256$_9$	5258$_2$	5259$_5$	5260$_8$	5262$_1$	1 3 4	5 6 8	9 10 12
336	5263$_4$	5264$_7$	5266$_0$	5267$_3$	5268$_6$	5269$_9$	5271$_1$	5272$_4$	5273$_7$	5275$_0$	1 3 4	5 6 8	9 10 12
337	5276$_3$	5277$_6$	5278$_9$	5280$_2$	5281$_5$	5282$_7$	5284$_0$	5285$_3$	5286$_6$	5287$_9$	1 3 4	5 6 8	9 10 12
338	5289$_2$	5290$_5$	5291$_7$	5293$_0$	5294$_3$	5295$_6$	5296$_9$	5298$_0$	5299$_4$	5300$_7$	1 3 4	5 6 8	9 10 12
339	5302$_0$	5303$_3$	5304$_6$	5305$_8$	5307$_1$	5308$_4$	5309$_7$	5311$_0$	5312$_2$	5313$_5$	1 3 4	5 6 8	9 10 12
340	5314$_8$	5316$_1$	5317$_3$	5318$_6$	5319$_9$	5321$_2$	5322$_4$	5323$_7$	5325$_0$	5326$_3$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
341	5327$_5$	5328$_8$	5330$_1$	5331$_4$	5332$_6$	5333$_9$	5335$_2$	5336$_5$	5337$_7$	5339$_0$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
342	5340$_3$	5341$_5$	5342$_8$	5344$_1$	5345$_3$	5346$_6$	5347$_9$	5349$_1$	5350$_4$	5351$_7$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
343	5352$_9$	5354$_2$	5355$_5$	5356$_7$	5358$_0$	5359$_3$	5360$_5$	5361$_8$	5363$_1$	5364$_3$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
344	5365$_6$	5366$_8$	5368$_1$	5369$_4$	5370$_6$	5371$_9$	5373$_2$	5374$_4$	5375$_7$	5376$_9$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
345	5378$_2$	5379$_5$	5380$_7$	5382$_0$	5383$_2$	5384$_5$	5385$_7$	5387$_0$	5388$_3$	5389$_5$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
346	5390$_8$	5392$_0$	5393$_3$	5394$_5$	5395$_8$	5397$_0$	5398$_3$	5399$_5$	5400$_8$	5402$_0$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
347	5403$_3$	5404$_5$	5405$_8$	5407$_0$	5408$_3$	5409$_5$	5410$_8$	5412$_0$	5413$_3$	5414$_5$	1 3 4	5 6 7	9 10 11
348	5415$_8$	5417$_0$	5418$_3$	5419$_5$	5420$_8$	5422$_0$	5423$_3$	5424$_5$	5425$_8$	5427$_0$	1 3 4	5 6 7	9 10 11
349	5428$_3$	5429$_5$	5430$_7$	5432$_0$	5433$_2$	5434$_5$	5435$_7$	5437$_0$	5438$_2$	5439$_4$	1 3 4	5 6 7	9 10 11
350	5440$_7$	5441$_9$	5443$_2$	5444$_4$	5445$_6$	5446$_9$	5448$_1$	5449$_4$	5450$_6$	5451$_8$	1 3 4	5 6 7	9 10 11
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
350	5440$_{7}$	5441$_{9}$	5443$_{2}$	5444$_{4}$	5445$_{6}$	5446$_{9}$	5448$_{1}$	5449$_{4}$	5450$_{6}$	5451$_{8}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
351	5453$_{1}$	5454$_{3}$	5455$_{5}$	5456$_{8}$	5458$_{0}$	5459$_{3}$	5460$_{5}$	5461$_{7}$	5463$_{0}$	5464$_{2}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
352	5465$_{4}$	5466$_{7}$	5467$_{9}$	5469$_{1}$	5470$_{4}$	5471$_{6}$	5472$_{8}$	5474$_{1}$	5475$_{3}$	5476$_{5}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
353	5477$_{7}$	5479$_{0}$	5480$_{2}$	5481$_{4}$	5482$_{7}$	5483$_{9}$	5485$_{1}$	5486$_{4}$	5487$_{6}$	5488$_{8}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
354	5490$_{0}$	5491$_{3}$	5492$_{5}$	5493$_{7}$	5494$_{9}$	5496$_{2}$	5497$_{4}$	5498$_{6}$	5499$_{8}$	5501$_{1}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
355	5502$_{3}$	5503$_{5}$	5504$_{7}$	5506$_{0}$	5507$_{2}$	5508$_{4}$	5509$_{6}$	5510$_{8}$	5512$_{1}$	5513$_{3}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
356	5514$_{5}$	5515$_{7}$	5516$_{9}$	5518$_{2}$	5519$_{4}$	5520$_{6}$	5521$_{8}$	5523$_{0}$	5524$_{2}$	5525$_{5}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
357	5526$_{7}$	5527$_{9}$	5529$_{1}$	5530$_{3}$	5531$_{5}$	5532$_{8}$	5534$_{0}$	5535$_{2}$	5536$_{4}$	5537$_{6}$	1 2 4	5 6 7	9 10 11
358	5538$_{8}$	5540$_{0}$	5541$_{3}$	5542$_{5}$	5543$_{7}$	5544$_{9}$	5546$_{1}$	5547$_{3}$	5548$_{5}$	5549$_{7}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
359	5550$_{9}$	5552$_{0}$	5553$_{4}$	5554$_{6}$	5555$_{8}$	5557$_{0}$	5558$_{2}$	5559$_{4}$	5560$_{6}$	5561$_{8}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
360	5563$_{0}$	5564$_{2}$	5565$_{4}$	5566$_{6}$	5567$_{8}$	5569$_{1}$	5570$_{3}$	5571$_{5}$	5572$_{7}$	5573$_{9}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
361	5575$_{1}$	5576$_{3}$	5577$_{5}$	5578$_{7}$	5579$_{9}$	5581$_{1}$	5582$_{3}$	5583$_{5}$	5584$_{7}$	5585$_{9}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
362	5587$_{1}$	5588$_{3}$	5589$_{5}$	5590$_{7}$	5591$_{9}$	5593$_{1}$	5594$_{3}$	5595$_{5}$	5596$_{7}$	5597$_{9}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
363	5599$_{1}$	5600$_{3}$	5601$_{5}$	5602$_{7}$	5603$_{8}$	5605$_{0}$	5606$_{2}$	5607$_{4}$	5608$_{6}$	5609$_{8}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
364	5611$_{0}$	5612$_{2}$	5613$_{4}$	5614$_{6}$	5615$_{8}$	5617$_{0}$	5618$_{2}$	5619$_{4}$	5620$_{5}$	5621$_{7}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
365	5622$_{9}$	5624$_{1}$	5625$_{3}$	5626$_{5}$	5627$_{7}$	5628$_{9}$	5630$_{1}$	5631$_{3}$	5632$_{4}$	6633$_{6}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
366	5634$_{8}$	5636$_{0}$	5637$_{2}$	5638$_{4}$	5639$_{6}$	5640$_{7}$	5641$_{9}$	5643$_{1}$	5644$_{3}$	5645$_{5}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
367	5646$_{7}$	5647$_{8}$	5649$_{0}$	5650$_{2}$	5651$_{4}$	5652$_{6}$	5653$_{8}$	5654$_{9}$	5656$_{1}$	5657$_{3}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
368	5658$_{5}$	5659$_{7}$	5660$_{8}$	5662$_{0}$	5663$_{2}$	5664$_{4}$	5665$_{6}$	5666$_{7}$	5667$_{9}$	5669$_{1}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
369	5670$_{3}$	5671$_{4}$	5672$_{6}$	5673$_{8}$	5675$_{0}$	5676$_{1}$	5677$_{3}$	5678$_{5}$	5679$_{7}$	5680$_{8}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
370	5682$_{0}$	5683$_{2}$	5684$_{4}$	5685$_{5}$	5686$_{7}$	5687$_{9}$	5689$_{1}$	5690$_{2}$	5691$_{4}$	5692$_{6}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
371	5693$_{7}$	5694$_{9}$	5696$_{1}$	5697$_{2}$	5698$_{4}$	5699$_{6}$	5700$_{8}$	5701$_{9}$	5703$_{1}$	5704$_{3}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
372	5705$_{4}$	5706$_{6}$	5707$_{8}$	5708$_{9}$	5710$_{1}$	5711$_{3}$	5712$_{4}$	5713$_{6}$	5714$_{8}$	5715$_{9}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
373	5717$_{1}$	5718$_{3}$	5719$_{4}$	5720$_{6}$	5721$_{7}$	5722$_{9}$	5724$_{1}$	5725$_{2}$	5726$_{4}$	5727$_{6}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
374	5728$_{7}$	5729$_{9}$	5731$_{0}$	5732$_{2}$	5733$_{4}$	5734$_{5}$	5735$_{7}$	5736$_{8}$	5738$_{0}$	5739$_{2}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
375	5740$_{3}$	5741$_{5}$	5742$_{6}$	5743$_{8}$	5744$_{9}$	5746$_{1}$	5747$_{3}$	5748$_{4}$	5749$_{6}$	5750$_{7}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
376	5751$_{9}$	5753$_{0}$	5754$_{2}$	5755$_{3}$	5756$_{5}$	5757$_{7}$	5758$_{8}$	5760$_{0}$	5761$_{2}$	5762$_{3}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
377	5763$_{4}$	5764$_{6}$	5765$_{7}$	5766$_{9}$	5768$_{0}$	5769$_{2}$	5770$_{3}$	5771$_{5}$	5772$_{6}$	5773$_{8}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
378	5774$_{9}$	5776$_{1}$	5777$_{2}$	5778$_{4}$	5779$_{5}$	5780$_{7}$	5781$_{8}$	5783$_{0}$	5784$_{1}$	5785$_{2}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
379	5786$_{4}$	5787$_{5}$	5788$_{7}$	5789$_{8}$	5791$_{0}$	5792$_{1}$	5793$_{3}$	5794$_{4}$	5795$_{6}$	5796$_{7}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
380	5797$_{8}$	5799$_{0}$	5800$_{1}$	5801$_{3}$	5802$_{4}$	5803$_{5}$	5804$_{7}$	5805$_{8}$	5807$_{0}$	5808$_{1}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
381	5809$_{3}$	5810$_{4}$	5811$_{5}$	5812$_{7}$	5813$_{8}$	5814$_{9}$	5816$_{1}$	5817$_{2}$	5818$_{4}$	5819$_{5}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
382	5820$_{6}$	5821$_{8}$	5822$_{9}$	5824$_{0}$	5825$_{2}$	5826$_{3}$	5827$_{5}$	5828$_{6}$	5829$_{7}$	5830$_{9}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
383	5832$_{0}$	5833$_{1}$	5834$_{3}$	5835$_{4}$	5836$_{5}$	5837$_{7}$	5838$_{8}$	5839$_{9}$	5841$_{1}$	5842$_{2}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
384	5843$_{3}$	5844$_{4}$	5845$_{6}$	5846$_{7}$	5847$_{8}$	5849$_{0}$	5850$_{1}$	5851$_{2}$	5852$_{4}$	5853$_{5}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
385	5854$_{6}$	5855$_{7}$	5856$_{9}$	5858$_{0}$	5859$_{1}$	5860$_{2}$	5861$_{4}$	5862$_{5}$	5863$_{6}$	5864$_{7}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
386	5865$_{9}$	5867$_{0}$	5868$_{1}$	5869$_{2}$	5870$_{4}$	5871$_{5}$	5872$_{6}$	5873$_{7}$	5874$_{9}$	5876$_{0}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
387	5877$_{1}$	5878$_{2}$	5879$_{4}$	5880$_{5}$	5881$_{6}$	5882$_{7}$	5883$_{8}$	5885$_{0}$	5886$_{1}$	5887$_{2}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
388	5888$_{3}$	5889$_{4}$	5890$_{6}$	5891$_{7}$	5892$_{8}$	5893$_{9}$	5895$_{0}$	5896$_{1}$	5897$_{3}$	5898$_{4}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
389	5899$_{5}$	5900$_{6}$	5901$_{7}$	5902$_{8}$	5904$_{0}$	5905$_{1}$	5906$_{2}$	5907$_{3}$	5908$_{4}$	5909$_{5}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
390	5910$_{6}$	5911$_{8}$	5912$_{9}$	5914$_{0}$	5915$_{1}$	5916$_{2}$	5917$_{3}$	5918$_{4}$	5919$_{5}$	5920$_{7}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
391	5921$_{8}$	5922$_{9}$	5924$_{0}$	5925$_{1}$	5926$_{2}$	5927$_{3}$	5928$_{4}$	5929$_{5}$	5930$_{6}$	5931$_{8}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
392	5932$_{9}$	5934$_{0}$	5935$_{1}$	5936$_{2}$	5937$_{3}$	5938$_{4}$	5939$_{5}$	5940$_{6}$	5941$_{7}$	5942$_{8}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
393	5943$_{9}$	5945$_{0}$	5946$_{1}$	5947$_{2}$	5948$_{3}$	5949$_{4}$	5950$_{6}$	5951$_{7}$	5952$_{8}$	5953$_{9}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
394	5955$_{0}$	5956$_{1}$	5957$_{2}$	5958$_{3}$	5959$_{4}$	5960$_{5}$	5961$_{6}$	5962$_{7}$	5963$_{8}$	5964$_{9}$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
395	5966$_{0}$	5967$_{1}$	5968$_{2}$	5969$_{3}$	5970$_{4}$	5971$_{5}$	5972$_{6}$	5973$_{7}$	5974$_{8}$	5975$_{9}$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
396	5977$_{0}$	5978$_{0}$	5979$_{1}$	5980$_{2}$	5981$_{3}$	5982$_{4}$	5983$_{5}$	5984$_{6}$	5985$_{7}$	5986$_{8}$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
397	5987$_{9}$	5989$_{0}$	5990$_{1}$	5991$_{2}$	5992$_{3}$	5993$_{4}$	5994$_{5}$	5995$_{6}$	5996$_{6}$	5997$_{7}$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
398	5998$_{8}$	5999$_{9}$	6001$_{0}$	6002$_{1}$	6003$_{2}$	6004$_{3}$	6005$_{4}$	6006$_{5}$	6007$_{6}$	6008$_{6}$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
399	6009$_{7}$	6010$_{8}$	6011$_{9}$	6013$_{0}$	6014$_{1}$	6015$_{2}$	6016$_{3}$	6017$_{3}$	6018$_{4}$	6019$_{5}$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
400	6020$_{6}$	6021$_{7}$	6022$_{8}$	6023$_{9}$	6024$_{9}$	6026$_{0}$	6027$_{1}$	6028$_{2}$	6029$_{3}$	6030$_{4}$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile: 1 2 3	4 5 6	7 8 9
400	6020$_{6}$	6021$_{7}$	6022$_{8}$	6023$_{9}$	6024$_{9}$	6026$_{0}$	6027$_{1}$	6028$_{2}$	6029$_{3}$	6030$_{4}$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
401	6031$_{4}$	6032$_{5}$	6033$_{6}$	6034$_{7}$	6035$_{8}$	6036$_{9}$	6037$_{9}$	6039$_{0}$	6040$_{1}$	6041$_{2}$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
402	6042$_{3}$	6043$_{3}$	6044$_{4}$	6045$_{5}$	6046$_{6}$	6047$_{7}$	6048$_{7}$	6049$_{8}$	6050$_{9}$	6052$_{0}$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
403	6053$_{1}$	6054$_{1}$	6055$_{2}$	6056$_{3}$	6057$_{4}$	6058$_{4}$	6059$_{5}$	6060$_{6}$	6061$_{7}$	6062$_{7}$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
404	6063$_{8}$	6064$_{9}$	6066$_{0}$	6067$_{0}$	6068$_{1}$	6069$_{2}$	6070$_{3}$	6071$_{3}$	6072$_{4}$	6073$_{5}$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
405	6074$_{6}$	6075$_{6}$	6076$_{7}$	6077$_{8}$	6078$_{8}$	6079$_{9}$	6081$_{0}$	6082$_{1}$	6083$_{1}$	6084$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
406	6085$_{3}$	6086$_{3}$	6087$_{4}$	6088$_{5}$	6089$_{5}$	6090$_{6}$	6091$_{7}$	6092$_{7}$	6093$_{8}$	6094$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
407	6095$_{9}$	6097$_{0}$	6098$_{1}$	6099$_{1}$	6100$_{2}$	6101$_{3}$	6102$_{3}$	6103$_{4}$	6104$_{5}$	6105$_{5}$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
408	6106$_{6}$	6107$_{7}$	6108$_{7}$	6109$_{8}$	6110$_{9}$	6111$_{9}$	6113$_{0}$	6114$_{0}$	6115$_{1}$	6116$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
409	6117$_{2}$	6118$_{3}$	6119$_{4}$	6120$_{4}$	6121$_{5}$	6122$_{5}$	6123$_{6}$	6124$_{7}$	6125$_{7}$	6126$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 10
410	6127$_{8}$	6128$_{9}$	6130$_{0}$	6131$_{0}$	6132$_{1}$	6133$_{1}$	6134$_{2}$	6135$_{2}$	6136$_{3}$	6137$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 10
411	6138$_{4}$	6139$_{5}$	6140$_{5}$	6141$_{6}$	6142$_{6}$	6143$_{7}$	6144$_{8}$	6145$_{8}$	6146$_{9}$	6147$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 10
412	6149$_{0}$	6150$_{0}$	6151$_{1}$	6152$_{1}$	6153$_{2}$	6154$_{2}$	6155$_{3}$	6156$_{3}$	6157$_{4}$	6158$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
413	6159$_{5}$	6160$_{6}$	6161$_{6}$	6162$_{7}$	6163$_{7}$	6164$_{8}$	6165$_{8}$	6166$_{9}$	6167$_{9}$	6169$_{0}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
414	6170$_{0}$	6171$_{1}$	6172$_{1}$	6173$_{1}$	6174$_{2}$	6175$_{2}$	6176$_{3}$	6177$_{3}$	6178$_{4}$	6179$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
415	6180$_{5}$	6181$_{5}$	6182$_{6}$	6183$_{6}$	6184$_{7}$	6185$_{7}$	6186$_{8}$	6187$_{8}$	6188$_{8}$	6189$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
416	6190$_{9}$	6192$_{0}$	6193$_{0}$	6194$_{1}$	6195$_{1}$	6196$_{2}$	6197$_{2}$	6198$_{2}$	6199$_{3}$	6200$_{3}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
417	6201$_{4}$	6202$_{4}$	6203$_{4}$	6204$_{5}$	6205$_{5}$	6206$_{6}$	6207$_{6}$	6208$_{6}$	6209$_{7}$	6210$_{7}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
418	6211$_{8}$	6212$_{8}$	6213$_{8}$	6214$_{9}$	6215$_{9}$	6217$_{0}$	6218$_{0}$	6219$_{0}$	6220$_{1}$	6221$_{1}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
419	6222$_{1}$	6223$_{2}$	6224$_{2}$	6225$_{2}$	6226$_{3}$	6227$_{3}$	6228$_{4}$	6229$_{4}$	6230$_{4}$	6231$_{5}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
420	6232$_{5}$	6233$_{5}$	6234$_{6}$	6235$_{6}$	6236$_{6}$	6237$_{7}$	6238$_{7}$	6239$_{7}$	6240$_{8}$	6241$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
421	6242$_{8}$	6243$_{9}$	6244$_{9}$	6245$_{9}$	6246$_{9}$	6248$_{0}$	6249$_{0}$	6250$_{0}$	6251$_{1}$	6252$_{1}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
422	6253$_{1}$	6254$_{2}$	6255$_{2}$	6256$_{2}$	6257$_{2}$	6258$_{3}$	6259$_{3}$	6260$_{3}$	6261$_{4}$	6262$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
423	6263$_{4}$	6264$_{4}$	6265$_{5}$	6266$_{5}$	6267$_{5}$	6268$_{5}$	6269$_{6}$	6270$_{6}$	6271$_{6}$	6272$_{6}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
424	6273$_{7}$	6274$_{7}$	6275$_{7}$	6276$_{7}$	6277$_{8}$	6278$_{8}$	6279$_{8}$	6280$_{8}$	6281$_{8}$	6282$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
425	6283$_{9}$	6284$_{9}$	6285$_{9}$	6287$_{0}$	6288$_{0}$	6289$_{0}$	6290$_{0}$	6291$_{0}$	6292$_{1}$	6293$_{1}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
426	6294$_{1}$	6295$_{1}$	6296$_{1}$	6297$_{2}$	6298$_{2}$	6299$_{2}$	6300$_{2}$	6301$_{2}$	6302$_{2}$	6303$_{3}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
427	6304$_{3}$	6305$_{3}$	6306$_{3}$	6307$_{3}$	6308$_{3}$	6309$_{4}$	6310$_{4}$	6311$_{4}$	6312$_{4}$	6313$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
428	6314$_{4}$	6315$_{5}$	6316$_{5}$	6317$_{5}$	6318$_{5}$	6319$_{5}$	6320$_{5}$	6321$_{5}$	6322$_{5}$	6323$_{6}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
429	6324$_{6}$	6325$_{6}$	6326$_{6}$	6327$_{6}$	6328$_{6}$	6329$_{6}$	6330$_{6}$	6331$_{7}$	6332$_{7}$	6333$_{7}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
430	6334$_{7}$	6335$_{7}$	6336$_{7}$	6337$_{7}$	6338$_{7}$	6339$_{7}$	6340$_{7}$	6341$_{7}$	6342$_{8}$	6343$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
431	6344$_{8}$	6345$_{8}$	6346$_{8}$	6347$_{8}$	6348$_{8}$	6349$_{8}$	6350$_{8}$	6351$_{8}$	6352$_{8}$	6353$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
432	6354$_{8}$	6355$_{8}$	6356$_{8}$	6357$_{9}$	6358$_{9}$	6359$_{9}$	6360$_{9}$	6361$_{9}$	6362$_{9}$	6363$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
433	6364$_{9}$	6365$_{9}$	6366$_{9}$	6367$_{9}$	6368$_{9}$	6369$_{9}$	6370$_{9}$	6371$_{9}$	6372$_{9}$	6373$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
434	6374$_{9}$	6375$_{9}$	6376$_{9}$	6377$_{9}$	6378$_{9}$	6379$_{9}$	6380$_{9}$	6381$_{9}$	6382$_{9}$	6383$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
435	6384$_{9}$	6385$_{9}$	6386$_{9}$	6387$_{9}$	6388$_{9}$	6389$_{9}$	6390$_{9}$	6391$_{9}$	6392$_{9}$	6393$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
436	6394$_{9}$	6395$_{9}$	6396$_{9}$	6397$_{9}$	6398$_{8}$	6399$_{8}$	6400$_{8}$	6401$_{8}$	6402$_{8}$	6403$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
437	6404$_{8}$	6405$_{8}$	6406$_{8}$	6407$_{8}$	6408$_{8}$	6409$_{8}$	6410$_{8}$	6411$_{8}$	6412$_{8}$	6413$_{7}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
438	6414$_{7}$	6415$_{7}$	6416$_{7}$	6417$_{7}$	6418$_{7}$	6419$_{7}$	6420$_{7}$	6421$_{7}$	6422$_{7}$	6423$_{7}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
439	6424$_{6}$	6425$_{6}$	6426$_{6}$	6427$_{6}$	6428$_{6}$	6429$_{6}$	6430$_{6}$	6431$_{6}$	6432$_{6}$	6433$_{5}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
440	6434$_{5}$	6435$_{5}$	6436$_{5}$	6437$_{5}$	6438$_{5}$	6439$_{5}$	6440$_{4}$	6441$_{4}$	6442$_{4}$	6443$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
441	6444$_{4}$	6445$_{4}$	6446$_{4}$	6447$_{3}$	6448$_{3}$	6449$_{3}$	6450$_{3}$	6451$_{3}$	6452$_{3}$	6453$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
442	6454$_{2}$	6455$_{2}$	6456$_{2}$	6457$_{2}$	6458$_{2}$	6459$_{1}$	6460$_{1}$	6461$_{1}$	6462$_{1}$	6463$_{1}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
443	6464$_{0}$	6465$_{0}$	6466$_{0}$	6467$_{0}$	6468$_{0}$	6468$_{9}$	6469$_{9}$	6470$_{9}$	6471$_{9}$	6472$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
444	6473$_{8}$	6474$_{8}$	6475$_{8}$	6476$_{8}$	6477$_{7}$	6478$_{7}$	6479$_{7}$	6480$_{7}$	6481$_{6}$	6482$_{6}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
445	6483$_{6}$	6484$_{6}$	6485$_{6}$	6486$_{5}$	6487$_{5}$	6488$_{5}$	6489$_{5}$	6490$_{4}$	6491$_{4}$	6492$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
446	6493$_{3}$	6494$_{3}$	6495$_{3}$	6496$_{3}$	6497$_{2}$	6498$_{2}$	6499$_{2}$	6500$_{2}$	6501$_{1}$	6502$_{1}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
447	6503$_{1}$	6504$_{0}$	6505$_{0}$	6506$_{0}$	6507$_{0}$	6507$_{9}$	6508$_{9}$	6509$_{9}$	6510$_{8}$	6511$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
448	6512$_{8}$	6513$_{7}$	6514$_{7}$	6515$_{7}$	6516$_{7}$	6517$_{6}$	6518$_{6}$	6519$_{6}$	6520$_{5}$	6521$_{5}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
449	6522$_{5}$	6523$_{4}$	6524$_{4}$	6525$_{4}$	6526$_{3}$	6527$_{3}$	6528$_{3}$	6529$_{2}$	6530$_{2}$	6531$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
450	6532$_{1}$	6533$_{1}$	6534$_{1}$	6535$_{0}$	6536$_{0}$	6536$_{9}$	6537$_{9}$	6538$_{9}$	6539$_{8}$	6540$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Logarithmen der Zahlen 4500—5000.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
450	6532$_{1}$	6533$_{1}$	6534$_{1}$	6535$_{0}$	6536$_{0}$	6536$_{9}$	6537$_{9}$	6538$_{9}$	6539$_{8}$	6540$_{8}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
451	6541$_{8}$	6542$_{7}$	6543$_{7}$	6544$_{7}$	6545$_{6}$	6546$_{6}$	6547$_{5}$	6548$_{5}$	6549$_{5}$	6550$_{4}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
452	6551$_{4}$	6552$_{3}$	6553$_{3}$	6554$_{3}$	6555$_{2}$	6556$_{2}$	6557$_{1}$	6558$_{1}$	6559$_{1}$	6560$_{0}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
453	6561$_{0}$	6561$_{9}$	6562$_{9}$	6563$_{9}$	6564$_{8}$	6565$_{8}$	6566$_{7}$	6567$_{7}$	6568$_{6}$	6569$_{6}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
454	6570$_{6}$	6571$_{5}$	6572$_{5}$	6573$_{4}$	6574$_{4}$	6575$_{3}$	6576$_{3}$	6577$_{3}$	6578$_{2}$	6579$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
455	6580$_{1}$	6581$_{1}$	6582$_{0}$	6583$_{0}$	6583$_{9}$	6584$_{9}$	6585$_{8}$	6586$_{8}$	6587$_{7}$	6588$_{7}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
456	6589$_{6}$	6590$_{6}$	6591$_{6}$	6592$_{5}$	6593$_{5}$	6594$_{4}$	6595$_{4}$	6596$_{3}$	6597$_{3}$	6598$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
457	6599$_{2}$	6600$_{1}$	6601$_{1}$	6602$_{0}$	6603$_{0}$	6603$_{9}$	6604$_{9}$	6605$_{8}$	6606$_{8}$	6607$_{7}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
458	6608$_{7}$	6609$_{6}$	6610$_{6}$	6611$_{5}$	6612$_{4}$	6613$_{4}$	6614$_{3}$	6615$_{3}$	6616$_{2}$	6617$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
459	6618$_{1}$	6619$_{1}$	6620$_{0}$	6621$_{0}$	6621$_{9}$	6622$_{9}$	6623$_{8}$	6624$_{7}$	6625$_{7}$	6626$_{6}$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
460	6627$_{6}$	6628$_{5}$	6629$_{5}$	6630$_{4}$	6631$_{4}$	6632$_{3}$	6633$_{2}$	6634$_{2}$	6635$_{1}$	6636$_{1}$	1 2 3	4 5 6	7 8 8
461	6637$_{0}$	6638$_{0}$	6638$_{9}$	6639$_{8}$	6640$_{8}$	6641$_{7}$	6642$_{7}$	6643$_{6}$	6644$_{5}$	6645$_{5}$	1 2 3	4 5 6	7 8 8
462	6646$_{4}$	6647$_{4}$	6648$_{3}$	6649$_{2}$	6650$_{2}$	6651$_{1}$	6652$_{1}$	6653$_{0}$	6653$_{9}$	6654$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 8 8
463	6655$_{8}$	6656$_{7}$	6657$_{7}$	6658$_{6}$	6659$_{6}$	6660$_{4}$	6661$_{4}$	6662$_{4}$	6663$_{3}$	6664$_{2}$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
464	6665$_{2}$	6666$_{1}$	6667$_{1}$	6668$_{0}$	6668$_{9}$	6669$_{9}$	6670$_{8}$	6671$_{7}$	6672$_{7}$	6673$_{6}$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
465	6674$_{5}$	6675$_{5}$	6676$_{4}$	6677$_{3}$	6678$_{3}$	6679$_{2}$	6680$_{1}$	6681$_{1}$	6682$_{0}$	6682$_{9}$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
466	6683$_{9}$	6684$_{8}$	6685$_{7}$	6686$_{7}$	6687$_{6}$	6688$_{5}$	6689$_{4}$	6690$_{4}$	6691$_{3}$	6692$_{3}$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
467	6693$_{2}$	6694$_{1}$	6695$_{0}$	6696$_{0}$	6696$_{9}$	6697$_{8}$	6698$_{7}$	6699$_{7}$	6700$_{6}$	6701$_{5}$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
468	6702$_{5}$	6703$_{4}$	6704$_{3}$	6705$_{2}$	6706$_{2}$	6707$_{1}$	6708$_{0}$	6709$_{0}$	6709$_{9}$	6710$_{8}$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
469	6711$_{7}$	6712$_{7}$	6713$_{6}$	6714$_{5}$	6715$_{4}$	6716$_{4}$	6717$_{3}$	6718$_{2}$	6719$_{2}$	6720$_{1}$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
470	6721$_{0}$	6721$_{9}$	6722$_{8}$	6723$_{8}$	6724$_{7}$	6725$_{6}$	6726$_{5}$	6727$_{4}$	6728$_{4}$	6729$_{3}$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
471	6730$_{3}$	6731$_{2}$	6732$_{1}$	6733$_{0}$	6733$_{9}$	6734$_{8}$	6735$_{7}$	6736$_{7}$	6737$_{6}$	6738$_{5}$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
472	6739$_{4}$	6740$_{3}$	6741$_{3}$	6742$_{2}$	6743$_{1}$	6744$_{0}$	6744$_{9}$	6745$_{9}$	6746$_{8}$	6747$_{7}$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
473	6748$_{6}$	6749$_{5}$	6750$_{4}$	6751$_{4}$	6752$_{3}$	6753$_{2}$	6754$_{1}$	6755$_{0}$	6756$_{0}$	6756$_{9}$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
474	6757$_{8}$	6758$_{7}$	6759$_{6}$	6760$_{5}$	6761$_{4}$	6762$_{4}$	6763$_{3}$	6764$_{2}$	6765$_{1}$	6766$_{0}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
475	6766$_{9}$	6767$_{9}$	6768$_{8}$	6769$_{7}$	6770$_{6}$	6771$_{5}$	6772$_{4}$	6773$_{3}$	6774$_{2}$	6775$_{2}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
476	6776$_{1}$	6777$_{0}$	6777$_{9}$	6778$_{8}$	6779$_{7}$	6780$_{6}$	6781$_{5}$	6782$_{5}$	6783$_{4}$	6784$_{3}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
477	6785$_{2}$	6786$_{1}$	6787$_{0}$	6787$_{9}$	6788$_{8}$	6789$_{7}$	6790$_{6}$	6791$_{6}$	6792$_{5}$	6793$_{4}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
478	6794$_{3}$	6795$_{2}$	6796$_{1}$	6797$_{0}$	6797$_{9}$	6798$_{8}$	6799$_{7}$	6800$_{6}$	6801$_{5}$	6802$_{4}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
479	6803$_{4}$	6804$_{3}$	6805$_{2}$	6806$_{1}$	6807$_{0}$	6807$_{9}$	6808$_{8}$	6809$_{7}$	6810$_{6}$	6811$_{5}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
480	6812$_{4}$	6813$_{3}$	6814$_{2}$	6815$_{1}$	6816$_{0}$	6816$_{9}$	6817$_{8}$	6818$_{7}$	6819$_{6}$	6820$_{5}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
481	6821$_{5}$	6822$_{4}$	6823$_{3}$	6824$_{2}$	6825$_{1}$	6826$_{0}$	6826$_{9}$	6827$_{8}$	6828$_{7}$	6829$_{6}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
482	6830$_{5}$	6831$_{4}$	6832$_{3}$	6833$_{2}$	6834$_{1}$	6835$_{0}$	6835$_{9}$	6836$_{8}$	6837$_{7}$	6838$_{6}$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
483	6839$_{5}$	6840$_{4}$	6841$_{3}$	6842$_{2}$	6843$_{1}$	6844$_{0}$	6844$_{9}$	6845$_{8}$	6846$_{7}$	6847$_{6}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
484	6848$_{5}$	6849$_{4}$	6850$_{3}$	6851$_{2}$	6852$_{0}$	6852$_{9}$	6853$_{8}$	6854$_{7}$	6855$_{6}$	6856$_{5}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
485	6857$_{4}$	6858$_{3}$	6859$_{2}$	6860$_{1}$	6861$_{0}$	6861$_{9}$	6862$_{8}$	6863$_{7}$	6864$_{6}$	6865$_{5}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
486	6866$_{4}$	6867$_{3}$	6868$_{2}$	6869$_{0}$	6869$_{9}$	6870$_{8}$	6871$_{7}$	6872$_{6}$	6873$_{5}$	6874$_{4}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
487	6875$_{3}$	6876$_{2}$	6877$_{1}$	6878$_{0}$	6878$_{9}$	6879$_{7}$	6880$_{6}$	6881$_{5}$	6882$_{4}$	6883$_{3}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
488	6884$_{2}$	6885$_{1}$	6886$_{0}$	6886$_{9}$	6887$_{8}$	6888$_{6}$	6889$_{5}$	6890$_{4}$	6891$_{3}$	6892$_{2}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
489	6893$_{1}$	6894$_{0}$	6894$_{9}$	6895$_{8}$	6896$_{6}$	6897$_{5}$	6898$_{4}$	6899$_{3}$	6900$_{2}$	6901$_{1}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
490	6902$_{0}$	6902$_{8}$	6903$_{7}$	6904$_{6}$	6905$_{5}$	6906$_{4}$	6907$_{3}$	6908$_{2}$	6909$_{0}$	6909$_{9}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
491	6910$_{8}$	6911$_{7}$	6912$_{6}$	6913$_{5}$	6914$_{4}$	6915$_{2}$	6916$_{1}$	6917$_{0}$	6917$_{9}$	6918$_{8}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
492	6919$_{7}$	6920$_{6}$	6921$_{4}$	6922$_{3}$	6923$_{2}$	6924$_{1}$	6924$_{9}$	6925$_{8}$	6926$_{7}$	6927$_{6}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
493	6928$_{5}$	6929$_{4}$	6930$_{2}$	6931$_{1}$	6932$_{0}$	6932$_{9}$	6933$_{8}$	6934$_{6}$	6935$_{5}$	6936$_{4}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
494	6937$_{3}$	6938$_{2}$	6939$_{0}$	6939$_{9}$	6940$_{8}$	6941$_{7}$	6942$_{5}$	6943$_{4}$	6944$_{3}$	6945$_{2}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
495	6946$_{1}$	6946$_{9}$	6947$_{8}$	6948$_{7}$	6949$_{6}$	6950$_{4}$	6951$_{3}$	6952$_{2}$	6953$_{1}$	6953$_{9}$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
496	6954$_{8}$	6955$_{7}$	6956$_{6}$	6957$_{4}$	6958$_{3}$	6959$_{2}$	6960$_{1}$	6960$_{9}$	6961$_{8}$	6962$_{7}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
497	6963$_{6}$	6964$_{4}$	6965$_{3}$	6966$_{2}$	6967$_{1}$	6967$_{9}$	6968$_{8}$	6969$_{7}$	6970$_{5}$	6971$_{4}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
498	6972$_{3}$	6973$_{2}$	6974$_{0}$	6974$_{9}$	6975$_{8}$	6976$_{7}$	6977$_{5}$	6978$_{4}$	6979$_{3}$	6980$_{1}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
499	6981$_{0}$	6981$_{9}$	6982$_{7}$	6983$_{6}$	6984$_{5}$	6985$_{4}$	6986$_{2}$	6987$_{1}$	6988$_{0}$	6988$_{8}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
500	6989$_{7}$	6990$_{6}$	6991$_{4}$	6992$_{3}$	6993$_{2}$	6994$_{0}$	6994$_{9}$	6995$_{8}$	6996$_{6}$	6997$_{5}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
500	6989$_{7}$	6990$_{6}$	6991$_{4}$	6992$_{3}$	6993$_{2}$	6994$_{0}$	6994$_{9}$	6995$_{8}$	6996$_{6}$	6997$_{5}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
501	6998$_{4}$	6999$_{2}$	7000$_{1}$	7001$_{0}$	7001$_{8}$	7002$_{7}$	7003$_{6}$	7004$_{4}$	7005$_{3}$	7006$_{2}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
502	7007$_{0}$	7007$_{9}$	7008$_{8}$	7009$_{6}$	7010$_{5}$	7011$_{4}$	7012$_{2}$	7013$_{1}$	7014$_{0}$	7014$_{8}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
503	7015$_{7}$	7016$_{5}$	7017$_{4}$	7018$_{3}$	7019$_{1}$	7020$_{0}$	7020$_{9}$	7021$_{7}$	7022$_{6}$	7023$_{4}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
504	7024$_{3}$	7025$_{2}$	7026$_{0}$	7026$_{9}$	7027$_{8}$	7028$_{6}$	7029$_{5}$	7030$_{3}$	7031$_{2}$	7032$_{1}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
505	7032$_{9}$	7033$_{8}$	7034$_{6}$	7035$_{5}$	7036$_{4}$	7037$_{2}$	7038$_{1}$	7038$_{9}$	7039$_{8}$	7040$_{6}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
506	7041$_{5}$	7042$_{4}$	7043$_{2}$	7044$_{1}$	7044$_{9}$	7045$_{8}$	7046$_{7}$	7047$_{5}$	7048$_{4}$	7049$_{2}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
507	7050$_{1}$	7050$_{9}$	7051$_{8}$	7052$_{6}$	7053$_{5}$	7054$_{4}$	7055$_{2}$	7056$_{1}$	7056$_{9}$	7057$_{8}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
508	7058$_{6}$	7059$_{5}$	7060$_{3}$	7061$_{2}$	7062$_{1}$	7062$_{9}$	7063$_{8}$	7064$_{6}$	7065$_{5}$	7066$_{3}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
509	7067$_{2}$	7068$_{0}$	7068$_{9}$	7069$_{7}$	7070$_{6}$	7071$_{4}$	7072$_{3}$	7073$_{1}$	7074$_{0}$	7074$_{9}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
510	7075$_{7}$	7076$_{6}$	7077$_{4}$	7078$_{3}$	7079$_{1}$	7080$_{0}$	7080$_{8}$	7081$_{7}$	7082$_{5}$	7083$_{4}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
511	7084$_{2}$	7085$_{1}$	7085$_{9}$	7086$_{8}$	7087$_{6}$	7088$_{5}$	7089$_{3}$	7090$_{2}$	7091$_{0}$	7091$_{9}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
512	7092$_{7}$	7093$_{5}$	7094$_{4}$	7095$_{2}$	7096$_{1}$	7096$_{9}$	7097$_{8}$	7098$_{6}$	7099$_{5}$	7100$_{3}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
513	7101$_{2}$	7102$_{0}$	7102$_{9}$	7103$_{7}$	7104$_{6}$	7105$_{4}$	7106$_{3}$	7107$_{1}$	7107$_{9}$	7108$_{8}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
514	7109$_{6}$	7110$_{5}$	7111$_{3}$	7112$_{2}$	7113$_{0}$	7113$_{9}$	7114$_{7}$	7115$_{5}$	7116$_{4}$	7117$_{2}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
515	7118$_{1}$	7118$_{9}$	7119$_{8}$	7120$_{6}$	7121$_{4}$	7122$_{3}$	7123$_{1}$	7124$_{0}$	7124$_{8}$	7125$_{7}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
516	7126$_{5}$	7127$_{3}$	7128$_{2}$	7129$_{0}$	7129$_{9}$	7130$_{7}$	7131$_{5}$	7132$_{4}$	7133$_{2}$	7134$_{1}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
517	7134$_{9}$	7135$_{7}$	7136$_{6}$	7137$_{4}$	7138$_{3}$	7139$_{1}$	7139$_{9}$	7140$_{8}$	7141$_{6}$	7142$_{5}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
518	7143$_{3}$	7144$_{1}$	7145$_{0}$	7145$_{8}$	7146$_{7}$	7147$_{5}$	7148$_{3}$	7149$_{2}$	7150$_{0}$	7150$_{8}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
519	7151$_{7}$	7152$_{5}$	7153$_{3}$	7154$_{2}$	7155$_{0}$	7155$_{9}$	7156$_{7}$	7157$_{5}$	7158$_{4}$	7159$_{2}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
520	7160$_{0}$	7160$_{9}$	7161$_{7}$	7162$_{5}$	7163$_{4}$	7164$_{2}$	7165$_{0}$	7165$_{9}$	7166$_{7}$	7167$_{5}$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
521	7168$_{4}$	7169$_{2}$	7170$_{0}$	7170$_{9}$	7171$_{7}$	7172$_{5}$	7173$_{4}$	7174$_{2}$	7175$_{0}$	7175$_{9}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
522	7176$_{7}$	7177$_{5}$	7178$_{4}$	7179$_{2}$	7180$_{0}$	7180$_{9}$	7181$_{7}$	7182$_{5}$	7183$_{4}$	7184$_{2}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
523	7185$_{0}$	7185$_{8}$	7186$_{7}$	7187$_{5}$	7188$_{3}$	7189$_{2}$	7190$_{0}$	7190$_{8}$	7191$_{7}$	7192$_{5}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
524	7193$_{3}$	7194$_{1}$	7195$_{0}$	7195$_{8}$	7196$_{6}$	7197$_{5}$	7198$_{3}$	7199$_{1}$	7199$_{9}$	7200$_{8}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
525	7201$_{6}$	7202$_{4}$	7203$_{2}$	7204$_{1}$	7204$_{9}$	7205$_{7}$	7206$_{6}$	7207$_{4}$	7208$_{2}$	7209$_{0}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
526	7209$_{9}$	7210$_{7}$	7211$_{5}$	7212$_{3}$	7213$_{2}$	7214$_{0}$	7214$_{8}$	7215$_{6}$	7216$_{5}$	7217$_{3}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
527	7218$_{1}$	7218$_{9}$	7219$_{8}$	7220$_{6}$	7221$_{4}$	7222$_{3}$	7223$_{1}$	7223$_{9}$	7224$_{7}$	7225$_{5}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
528	7226$_{3}$	7227$_{2}$	7228$_{0}$	7228$_{8}$	7229$_{6}$	7230$_{5}$	7231$_{3}$	7232$_{1}$	7232$_{9}$	7233$_{7}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
529	7234$_{6}$	7235$_{4}$	7236$_{2}$	7237$_{0}$	7237$_{8}$	7238$_{7}$	7239$_{5}$	7240$_{3}$	7241$_{1}$	7241$_{9}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
530	7242$_{8}$	7243$_{6}$	7244$_{4}$	7245$_{2}$	7246$_{0}$	7246$_{9}$	7247$_{7}$	7248$_{5}$	7249$_{3}$	7250$_{1}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
531	7250$_{9}$	7251$_{8}$	7252$_{6}$	7253$_{4}$	7254$_{2}$	7255$_{0}$	7255$_{9}$	7256$_{7}$	7257$_{5}$	7258$_{3}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
532	7259$_{1}$	7259$_{9}$	7260$_{7}$	7261$_{6}$	7262$_{4}$	7263$_{2}$	7264$_{0}$	7264$_{8}$	7265$_{6}$	7266$_{5}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
533	7267$_{3}$	7268$_{1}$	7268$_{9}$	7269$_{7}$	7270$_{5}$	7271$_{3}$	7272$_{2}$	7273$_{0}$	7273$_{8}$	7274$_{6}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
534	7275$_{4}$	7276$_{2}$	7277$_{0}$	7277$_{9}$	7278$_{7}$	7279$_{5}$	7280$_{3}$	7281$_{1}$	7281$_{9}$	7282$_{7}$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
535	7283$_{5}$	7284$_{4}$	7285$_{2}$	7286$_{0}$	7286$_{8}$	7287$_{6}$	7288$_{4}$	7289$_{2}$	7290$_{0}$	7290$_{8}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
536	7291$_{6}$	7292$_{5}$	7293$_{3}$	7294$_{1}$	7294$_{9}$	7295$_{7}$	7296$_{5}$	7297$_{3}$	7298$_{1}$	7298$_{9}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
537	7299$_{7}$	7300$_{6}$	7301$_{4}$	7302$_{2}$	7303$_{0}$	7303$_{8}$	7304$_{6}$	7305$_{4}$	7306$_{2}$	7307$_{0}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
538	7307$_{8}$	7308$_{6}$	7309$_{4}$	7310$_{2}$	7311$_{1}$	7311$_{9}$	7312$_{7}$	7313$_{5}$	7314$_{3}$	7315$_{1}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
539	7315$_{9}$	7316$_{7}$	7317$_{5}$	7318$_{3}$	7319$_{1}$	7319$_{9}$	7320$_{7}$	7321$_{5}$	7322$_{3}$	7323$_{1}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
540	7323$_{9}$	7324$_{7}$	7325$_{5}$	7326$_{4}$	7327$_{2}$	7328$_{0}$	7328$_{8}$	7329$_{6}$	7330$_{4}$	7331$_{2}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
541	7332$_{0}$	7332$_{8}$	7333$_{6}$	7334$_{4}$	7335$_{2}$	7336$_{0}$	7336$_{8}$	7337$_{6}$	7338$_{4}$	7339$_{2}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
542	7340$_{0}$	7340$_{8}$	7341$_{6}$	7342$_{4}$	7343$_{2}$	7344$_{0}$	7344$_{8}$	7345$_{6}$	7346$_{4}$	7347$_{2}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
543	7348$_{0}$	7348$_{8}$	7349$_{6}$	7350$_{4}$	7351$_{2}$	7352$_{0}$	7352$_{8}$	7353$_{6}$	7354$_{4}$	7355$_{2}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
544	7356$_{0}$	7356$_{8}$	7357$_{6}$	7358$_{4}$	7359$_{2}$	7360$_{0}$	7360$_{8}$	7361$_{6}$	7362$_{4}$	7363$_{2}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
545	7364$_{0}$	7364$_{8}$	7365$_{6}$	7366$_{4}$	7367$_{2}$	7367$_{9}$	7368$_{7}$	7369$_{5}$	7370$_{3}$	7371$_{1}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
546	7371$_{9}$	7372$_{7}$	7373$_{5}$	7374$_{3}$	7375$_{1}$	7375$_{9}$	7376$_{7}$	7377$_{5}$	7378$_{3}$	7379$_{1}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
547	7379$_{9}$	7380$_{7}$	7381$_{5}$	7382$_{3}$	7383$_{0}$	7383$_{8}$	7384$_{6}$	7385$_{4}$	7386$_{2}$	7387$_{0}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
548	7387$_{8}$	7388$_{6}$	7389$_{4}$	7390$_{2}$	7391$_{0}$	7391$_{8}$	7392$_{6}$	7393$_{4}$	7394$_{1}$	7394$_{9}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
549	7395$_{7}$	7396$_{5}$	7397$_{3}$	7398$_{1}$	7398$_{9}$	7399$_{7}$	7400$_{5}$	7401$_{3}$	7402$_{0}$	7402$_{8}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
550	7403$_{6}$	7404$_{4}$	7405$_{2}$	7406$_{0}$	7406$_{8}$	7407$_{6}$	7408$_{4}$	7409$_{2}$	7409$_{9}$	7410$_{7}$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Logarithmen der Zahlen 5500—6000.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile 1 2 3	4 5 6	7 8 9
550	7403$_6$	7404$_4$	7405$_2$	7406$_0$	7406$_8$	7407$_6$	7408$_4$	7409$_2$	7409$_9$	7410$_7$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
551	7411$_5$	7412$_3$	7413$_1$	7413$_9$	7414$_7$	7415$_5$	7416$_2$	7417$_0$	7417$_8$	7418$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
552	7419$_4$	7420$_2$	7421$_0$	7421$_8$	7422$_5$	7423$_3$	7424$_1$	7424$_9$	7425$_7$	7426$_5$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
553	7427$_3$	7428$_0$	7428$_8$	7429$_6$	7430$_4$	7431$_2$	7432$_0$	7432$_7$	7433$_5$	7434$_3$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
554	7435$_1$	7435$_9$	7436$_7$	7437$_4$	7438$_2$	7439$_0$	7439$_8$	7440$_6$	7441$_4$	7442$_1$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
555	7442$_9$	7443$_7$	7444$_5$	7445$_3$	7446$_1$	7446$_8$	7447$_6$	7448$_4$	7449$_2$	7450$_0$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
556	7450$_7$	7451$_5$	7452$_3$	7453$_1$	7453$_9$	7454$_7$	7455$_4$	7456$_2$	7457$_0$	7457$_8$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
557	7458$_6$	7459$_3$	7460$_1$	7460$_9$	7461$_7$	7462$_4$	7463$_2$	7464$_0$	7464$_8$	7465$_6$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
558	7466$_3$	7467$_1$	7467$_9$	7468$_7$	7469$_5$	7470$_2$	7471$_0$	7471$_8$	7472$_6$	7473$_3$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
559	7474$_1$	7474$_9$	7475$_7$	7476$_4$	7477$_2$	7478$_0$	7478$_8$	7479$_6$	7480$_3$	7481$_1$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
560	7481$_9$	7482$_7$	7483$_4$	7484$_2$	7485$_0$	7485$_8$	7486$_5$	7487$_3$	7488$_1$	7488$_9$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
561	7489$_6$	7490$_4$	7491$_2$	7492$_0$	7492$_7$	7493$_5$	7494$_3$	7495$_0$	7495$_8$	7496$_6$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
562	7497$_4$	7498$_1$	7498$_9$	7499$_7$	7500$_5$	7501$_2$	7502$_0$	7502$_8$	7503$_5$	7504$_3$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
563	7505$_1$	7505$_9$	7506$_6$	7507$_4$	7508$_2$	7508$_9$	7509$_7$	7510$_5$	7511$_3$	7512$_0$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
564	7512$_8$	7513$_6$	7514$_3$	7515$_1$	7515$_9$	7516$_6$	7517$_4$	7518$_2$	7518$_9$	7519$_7$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
565	7520$_5$	7521$_3$	7522$_0$	7522$_8$	7523$_6$	7524$_3$	7525$_1$	7525$_9$	7526$_6$	7527$_4$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
566	7528$_2$	7528$_9$	7529$_7$	7530$_5$	7531$_2$	7532$_0$	7532$_8$	7533$_5$	7534$_3$	7535$_1$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
567	7535$_8$	7536$_6$	7537$_4$	7538$_1$	7538$_9$	7539$_7$	7540$_4$	7541$_2$	7542$_0$	7542$_7$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
568	7543$_5$	7544$_2$	7545$_0$	7545$_8$	7546$_5$	7547$_3$	7548$_1$	7548$_8$	7549$_6$	7550$_4$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
569	7551$_1$	7551$_9$	7552$_6$	7553$_4$	7554$_2$	7554$_9$	7555$_7$	7556$_5$	7557$_2$	7558$_0$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
570	7558$_7$	7559$_5$	7560$_3$	7561$_0$	7561$_8$	7562$_6$	7563$_3$	7564$_1$	7564$_8$	7565$_6$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
571	7566$_4$	7567$_1$	7567$_9$	7568$_6$	7569$_4$	7570$_2$	7570$_9$	7571$_7$	7572$_4$	7573$_2$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
572	7574$_0$	7574$_7$	7575$_5$	7576$_2$	7577$_0$	7577$_8$	7578$_5$	7579$_3$	7580$_0$	7580$_8$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
573	7581$_5$	7582$_3$	7583$_1$	7583$_8$	7584$_6$	7585$_3$	7586$_1$	7586$_8$	7587$_6$	7588$_4$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
574	7589$_1$	7589$_9$	7590$_6$	7591$_4$	7592$_1$	7592$_9$	7593$_7$	7594$_4$	7595$_2$	7595$_9$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
575	7596$_7$	7597$_4$	7598$_2$	7598$_9$	7599$_7$	7600$_5$	7601$_2$	7602$_0$	7602$_7$	7603$_5$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
576	7604$_2$	7605$_0$	7605$_7$	7606$_5$	7607$_2$	7608$_0$	7608$_7$	7609$_5$	7610$_3$	7611$_0$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
577	7611$_8$	7612$_5$	7613$_3$	7614$_0$	7614$_8$	7615$_5$	7616$_3$	7617$_0$	7617$_8$	7618$_5$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
578	7619$_3$	7620$_0$	7620$_8$	7621$_5$	7622$_3$	7623$_0$	7623$_8$	7624$_5$	7625$_3$	7626$_0$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
579	7626$_8$	7627$_5$	7628$_3$	7629$_0$	7629$_8$	7630$_5$	7631$_3$	7632$_0$	7632$_8$	7633$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
580	7634$_3$	7635$_0$	7635$_8$	7636$_5$	7637$_3$	7638$_0$	7638$_8$	7639$_5$	7640$_3$	7641$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
581	7641$_8$	7642$_5$	7643$_3$	7644$_0$	7644$_8$	7645$_5$	7646$_2$	7647$_0$	7647$_7$	7648$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
582	7649$_2$	7650$_0$	7650$_7$	7651$_5$	7652$_2$	7653$_0$	7653$_7$	7654$_5$	7655$_2$	7655$_9$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
583	7656$_7$	7657$_4$	7658$_2$	7658$_9$	7659$_7$	7660$_4$	7661$_2$	7661$_9$	7662$_6$	7663$_4$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
584	7664$_1$	7664$_9$	7665$_6$	7666$_4$	7667$_1$	7667$_8$	7668$_6$	7669$_3$	7670$_1$	7670$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
585	7671$_6$	7672$_3$	7673$_0$	7673$_8$	7674$_5$	7675$_3$	7676$_0$	7676$_8$	7677$_5$	7678$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
586	7679$_0$	7679$_7$	7680$_5$	7681$_2$	7681$_9$	7682$_7$	7683$_4$	7684$_2$	7684$_9$	7685$_6$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
587	7686$_4$	7687$_1$	7687$_9$	7688$_6$	7689$_3$	7690$_1$	7690$_8$	7691$_6$	7692$_3$	7693$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
588	7693$_8$	7694$_5$	7695$_3$	7696$_0$	7696$_7$	7697$_5$	7698$_2$	7698$_9$	7699$_7$	7700$_4$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
589	7701$_2$	7701$_9$	7702$_6$	7703$_4$	7704$_1$	7704$_8$	7705$_6$	7706$_3$	7707$_0$	7707$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
590	7708$_5$	7709$_3$	7710$_0$	7710$_7$	7711$_5$	7712$_2$	7712$_9$	7713$_7$	7714$_4$	7715$_1$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
591	7715$_9$	7716$_6$	7717$_3$	7718$_1$	7718$_8$	7719$_5$	7720$_3$	7721$_0$	7721$_8$	7722$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
592	7723$_2$	7724$_0$	7724$_7$	7725$_4$	7726$_2$	7726$_9$	7727$_6$	7728$_3$	7729$_1$	7729$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
593	7730$_5$	7731$_3$	7732$_0$	7732$_7$	7733$_5$	7734$_2$	7734$_9$	7735$_7$	7736$_4$	7737$_1$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
594	7737$_9$	7738$_6$	7739$_3$	7740$_1$	7740$_8$	7741$_5$	7742$_2$	7743$_0$	7743$_7$	7744$_4$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
595	7745$_2$	7745$_9$	7746$_6$	7747$_4$	7748$_1$	7748$_8$	7749$_5$	7750$_3$	7751$_0$	7751$_7$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
596	7752$_5$	7753$_2$	7753$_9$	7754$_6$	7755$_4$	7756$_1$	7756$_8$	7757$_6$	7758$_3$	7759$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
597	7759$_7$	7760$_5$	7761$_2$	7761$_9$	7762$_7$	7763$_4$	7764$_1$	7764$_8$	7765$_6$	7766$_3$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
598	7767$_0$	7767$_7$	7768$_5$	7769$_2$	7769$_9$	7770$_6$	7771$_4$	7772$_1$	7772$_8$	7773$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
599	7774$_3$	7775$_0$	7775$_7$	7776$_4$	7777$_2$	7777$_9$	7778$_6$	7779$_3$	7780$_1$	7780$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
600	7781$_5$	7782$_2$	7783$_0$	7783$_7$	7784$_4$	7785$_1$	7785$_9$	7786$_6$	7787$_3$	7788$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
600	7781$_5$	7782$_2$	7783$_0$	7783$_7$	7784$_4$	7785$_1$	7785$_9$	7786$_6$	7787$_3$	7788$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
601	7788$_7$	7789$_5$	7790$_2$	7790$_9$	7791$_6$	7792$_4$	7793$_1$	7793$_8$	7794$_5$	7795$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
602	7796$_0$	7796$_7$	7797$_4$	7798$_1$	7798$_9$	7799$_6$	7800$_3$	7801$_0$	7801$_7$	7802$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
603	7803$_2$	7803$_9$	7804$_6$	7805$_3$	7806$_1$	7806$_8$	7807$_5$	7808$_2$	7808$_9$	7809$_7$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
604	7810$_4$	7811$_1$	7811$_8$	7812$_5$	7813$_2$	7814$_0$	7814$_7$	7815$_4$	7816$_1$	7816$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
605	7817$_6$	7818$_3$	7819$_0$	7819$_7$	7820$_4$	7821$_1$	7821$_9$	7822$_6$	7823$_3$	7824$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
606	7824$_7$	7825$_4$	7826$_2$	7826$_9$	7827$_6$	7828$_3$	7829$_0$	7829$_7$	7830$_5$	7831$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
607	7831$_9$	7832$_6$	7833$_3$	7834$_0$	7834$_7$	7835$_5$	7836$_2$	7836$_9$	7837$_6$	7838$_3$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
608	7839$_0$	7839$_8$	7840$_5$	7841$_2$	7841$_9$	7842$_6$	7843$_3$	7844$_0$	7844$_7$	7845$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
609	7846$_2$	7846$_9$	7847$_6$	7848$_3$	7849$_0$	7849$_7$	7850$_5$	7851$_2$	7851$_9$	7852$_6$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
610	7853$_3$	7854$_0$	7854$_7$	7855$_4$	7856$_1$	7856$_9$	7857$_6$	7858$_3$	7859$_0$	7859$_7$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
611	7860$_4$	7861$_1$	7861$_8$	7862$_5$	7863$_3$	7864$_0$	7864$_7$	7865$_4$	7866$_1$	7866$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
612	7867$_5$	7868$_2$	7868$_9$	7869$_6$	7870$_4$	7871$_1$	7871$_8$	7872$_5$	7873$_2$	7873$_9$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
613	7874$_6$	7875$_3$	7876$_0$	7876$_7$	7877$_4$	7878$_1$	7878$_9$	7879$_6$	7880$_3$	7881$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
614	7881$_7$	7882$_4$	7883$_1$	7883$_8$	7884$_5$	7885$_2$	7885$_9$	7886$_6$	7887$_3$	7888$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
615	7888$_8$	7889$_5$	7890$_2$	7890$_9$	7891$_6$	7892$_3$	7893$_0$	7893$_7$	7894$_4$	7895$_1$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
616	7895$_8$	7896$_5$	7897$_2$	7897$_9$	7898$_6$	7899$_3$	7900$_0$	7900$_7$	7901$_4$	7902$_1$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
617	7902$_9$	7903$_6$	7904$_3$	7905$_0$	7905$_7$	7906$_4$	7907$_1$	7907$_8$	7908$_5$	7909$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
618	7909$_9$	7910$_6$	7911$_3$	7912$_0$	7912$_7$	7913$_4$	7914$_1$	7914$_8$	7915$_5$	7916$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
619	7916$_9$	7917$_6$	7918$_3$	7919$_0$	7919$_7$	7920$_4$	7921$_1$	7921$_8$	7922$_5$	7923$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
620	7923$_9$	7924$_6$	7925$_3$	7926$_0$	7926$_7$	7927$_4$	7928$_1$	7928$_8$	7929$_5$	7930$_2$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
621	7930$_9$	7931$_6$	7932$_3$	7933$_0$	7933$_7$	7934$_4$	7935$_1$	7935$_8$	7936$_5$	7937$_2$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
622	7937$_9$	7938$_6$	7939$_3$	7940$_0$	7940$_7$	7941$_4$	7942$_1$	7942$_8$	7943$_5$	7944$_2$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
623	7944$_9$	7945$_6$	7946$_3$	7947$_0$	7947$_7$	7948$_4$	7949$_1$	7949$_8$	7950$_5$	7951$_2$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
624	7951$_8$	7952$_5$	7953$_2$	7953$_9$	7954$_6$	7955$_3$	7956$_0$	7956$_7$	7957$_4$	7958$_1$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
625	7958$_8$	7959$_5$	7960$_2$	7960$_9$	7961$_6$	7962$_3$	7963$_0$	7963$_7$	7964$_4$	7965$_1$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
626	7965$_7$	7966$_4$	7967$_1$	7967$_8$	7968$_5$	7969$_2$	7969$_9$	7970$_6$	7971$_3$	7972$_0$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
627	7972$_7$	7973$_4$	7974$_1$	7974$_8$	7975$_4$	7976$_1$	7976$_8$	7977$_5$	7978$_2$	7978$_9$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
628	7979$_6$	7980$_3$	7981$_0$	7981$_7$	7982$_4$	7983$_1$	7983$_7$	7984$_4$	7985$_1$	7985$_8$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
629	7986$_5$	7987$_2$	7987$_9$	7988$_6$	7989$_3$	7990$_0$	7990$_6$	7991$_3$	7992$_0$	7992$_7$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
630	7993$_4$	7994$_1$	7994$_8$	7995$_5$	7996$_2$	7996$_9$	7997$_5$	7998$_2$	7998$_9$	7999$_6$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
631	8000$_3$	8001$_0$	8001$_7$	8002$_4$	8003$_0$	8003$_7$	8004$_4$	8005$_1$	8005$_8$	8006$_5$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
632	8007$_2$	8007$_9$	8008$_5$	8009$_2$	8009$_9$	8010$_6$	8011$_3$	8012$_0$	8012$_7$	8013$_4$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
633	8014$_0$	8014$_7$	8015$_4$	8016$_1$	8016$_8$	8017$_5$	8018$_2$	8018$_8$	8019$_5$	8020$_2$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
634	8020$_9$	8021$_6$	8022$_3$	8022$_9$	8023$_6$	8024$_3$	8025$_0$	8025$_7$	8026$_4$	8027$_1$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
635	8027$_7$	8028$_4$	8029$_1$	8029$_8$	8030$_5$	8031$_2$	8031$_8$	8032$_5$	8033$_2$	8033$_9$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
636	8034$_6$	8035$_3$	8035$_9$	8036$_6$	8037$_3$	8038$_0$	8038$_7$	8039$_3$	8040$_0$	8040$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
637	8041$_4$	8042$_1$	8042$_8$	8043$_4$	8044$_1$	8044$_8$	8045$_5$	8046$_2$	8046$_8$	8047$_5$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
638	8048$_2$	8048$_9$	8049$_6$	8050$_2$	8050$_9$	8051$_6$	8052$_3$	8053$_0$	8053$_6$	8054$_3$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
639	8055$_0$	8055$_7$	8056$_4$	8057$_0$	8057$_7$	8058$_4$	8059$_1$	8059$_8$	8060$_4$	8061$_1$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
640	8061$_8$	8062$_5$	8063$_2$	8063$_8$	8064$_5$	8065$_2$	8065$_9$	8066$_5$	8067$_2$	8067$_9$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
641	8068$_6$	8069$_3$	8069$_9$	8070$_6$	8071$_3$	8072$_0$	8072$_6$	8073$_3$	8074$_0$	8074$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
642	8075$_4$	8076$_0$	8076$_7$	8077$_4$	8078$_1$	8078$_7$	8079$_4$	8080$_1$	8080$_8$	8081$_4$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
643	8082$_1$	8082$_8$	8083$_5$	8084$_1$	8084$_8$	8085$_5$	8086$_2$	8086$_8$	8087$_5$	8088$_2$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
644	8088$_9$	8089$_5$	8090$_2$	8090$_9$	8091$_6$	8092$_2$	8092$_9$	8093$_6$	8094$_3$	8094$_9$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
645	8095$_6$	8096$_3$	8096$_9$	8097$_6$	8098$_3$	8099$_0$	8099$_6$	8100$_3$	8101$_0$	8101$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
646	8102$_3$	8103$_0$	8103$_7$	8104$_3$	8105$_0$	8105$_7$	8106$_4$	8107$_0$	8107$_7$	8108$_4$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
647	8109$_0$	8109$_7$	8110$_4$	8111$_1$	8111$_7$	8112$_4$	8113$_1$	8113$_7$	8114$_4$	8115$_1$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
648	8115$_8$	8116$_4$	8117$_1$	8117$_8$	8118$_4$	8119$_1$	8119$_8$	8120$_4$	8121$_1$	8121$_8$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
649	8122$_4$	8123$_1$	8123$_8$	8124$_5$	8125$_1$	8125$_8$	8126$_5$	8127$_1$	8127$_8$	8128$_5$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
650	8129$_1$	8129$_8$	8130$_5$	8131$_1$	8131$_8$	8132$_5$	8133$_1$	8133$_8$	8134$_5$	8135$_1$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
650	8129$_{1}$	8129$_{8}$	8130$_{5}$	8131$_{1}$	8131$_{8}$	8132$_{5}$	8133$_{1}$	8133$_{8}$	8134$_{5}$	8135$_{1}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
651	8135$_{8}$	8136$_{5}$	8137$_{1}$	8137$_{8}$	8138$_{5}$	8139$_{1}$	8139$_{8}$	8140$_{5}$	8141$_{1}$	8141$_{8}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
652	8142$_{5}$	8143$_{1}$	8143$_{8}$	8144$_{5}$	8145$_{1}$	8145$_{8}$	8146$_{5}$	8147$_{1}$	8147$_{8}$	8148$_{5}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
653	8149$_{1}$	8149$_{8}$	8150$_{5}$	8151$_{1}$	8151$_{8}$	8152$_{5}$	8153$_{1}$	8153$_{8}$	8154$_{4}$	8155$_{1}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
654	8155$_{8}$	8156$_{4}$	8157$_{1}$	8157$_{8}$	8158$_{4}$	8159$_{1}$	8159$_{8}$	8160$_{4}$	8161$_{1}$	8161$_{8}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
655	8162$_{4}$	8163$_{1}$	8163$_{7}$	8164$_{4}$	8165$_{1}$	8165$_{7}$	8166$_{4}$	8167$_{1}$	8167$_{7}$	8168$_{4}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
656	8169$_{0}$	8169$_{7}$	8170$_{4}$	8171$_{0}$	8171$_{7}$	8172$_{3}$	8173$_{0}$	8173$_{7}$	8174$_{3}$	8175$_{0}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
657	8175$_{7}$	8176$_{3}$	8177$_{0}$	8177$_{6}$	8178$_{3}$	8179$_{0}$	8179$_{6}$	8180$_{3}$	8180$_{9}$	8181$_{6}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
658	8182$_{3}$	8182$_{9}$	8183$_{6}$	8184$_{2}$	8184$_{9}$	8185$_{6}$	8186$_{2}$	8186$_{9}$	8187$_{5}$	8188$_{2}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
659	8188$_{9}$	8189$_{5}$	8190$_{2}$	8190$_{8}$	8191$_{5}$	8192$_{1}$	8192$_{8}$	8193$_{5}$	8194$_{1}$	8194$_{8}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
660	8195$_{4}$	8196$_{1}$	8196$_{8}$	8197$_{4}$	8198$_{1}$	8198$_{7}$	8199$_{4}$	8200$_{0}$	8200$_{7}$	8201$_{4}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
661	8202$_{0}$	8202$_{7}$	8203$_{3}$	8204$_{0}$	8204$_{6}$	8205$_{3}$	8206$_{0}$	8206$_{6}$	8207$_{3}$	8207$_{9}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
662	8208$_{6}$	8209$_{2}$	8209$_{9}$	8210$_{5}$	8211$_{2}$	8211$_{9}$	8212$_{5}$	8213$_{2}$	8213$_{8}$	8214$_{5}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
663	8215$_{1}$	8215$_{8}$	8216$_{4}$	8217$_{1}$	8217$_{8}$	8218$_{4}$	8219$_{1}$	8219$_{7}$	8220$_{4}$	8221$_{0}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
664	8221$_{7}$	8222$_{3}$	8223$_{0}$	8223$_{6}$	8224$_{3}$	8225$_{0}$	8225$_{6}$	8226$_{3}$	8226$_{9}$	8227$_{6}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
665	8228$_{2}$	8228$_{9}$	8229$_{5}$	8230$_{2}$	8230$_{8}$	8231$_{5}$	8232$_{1}$	8232$_{8}$	8233$_{4}$	8234$_{1}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
666	8234$_{7}$	8235$_{4}$	8236$_{0}$	8236$_{7}$	8237$_{4}$	8238$_{0}$	8238$_{7}$	8239$_{3}$	8240$_{0}$	8240$_{6}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
667	8241$_{3}$	8241$_{9}$	8242$_{6}$	8243$_{2}$	8243$_{9}$	8244$_{5}$	8245$_{2}$	8245$_{8}$	8246$_{5}$	8247$_{1}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
668	8247$_{8}$	8248$_{4}$	8249$_{1}$	8249$_{7}$	8250$_{4}$	8251$_{0}$	8251$_{7}$	8252$_{3}$	8253$_{0}$	8253$_{6}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
669	8254$_{3}$	8254$_{9}$	8255$_{6}$	8256$_{2}$	8256$_{9}$	8257$_{5}$	8258$_{2}$	8258$_{8}$	8259$_{5}$	8260$_{1}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
670	8260$_{7}$	8261$_{4}$	8262$_{0}$	8262$_{7}$	8263$_{3}$	8264$_{0}$	8264$_{6}$	8265$_{3}$	8265$_{9}$	8266$_{6}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
671	8267$_{2}$	8267$_{9}$	8268$_{5}$	8269$_{2}$	8269$_{8}$	8270$_{5}$	8271$_{1}$	8271$_{8}$	8272$_{4}$	8273$_{0}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
672	8273$_{7}$	8274$_{3}$	8275$_{0}$	8275$_{6}$	8276$_{3}$	8276$_{9}$	8277$_{6}$	8278$_{2}$	8278$_{9}$	8279$_{5}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
673	8280$_{2}$	8280$_{8}$	8281$_{4}$	8282$_{1}$	8282$_{7}$	8283$_{4}$	8284$_{0}$	8284$_{7}$	8285$_{3}$	8286$_{0}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
674	8286$_{6}$	8287$_{2}$	8287$_{9}$	8288$_{5}$	8289$_{2}$	8289$_{8}$	8290$_{5}$	8291$_{1}$	8291$_{8}$	8292$_{4}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
675	8293$_{0}$	8293$_{7}$	8294$_{3}$	8295$_{0}$	8295$_{6}$	8296$_{3}$	8296$_{9}$	8297$_{5}$	8298$_{2}$	8298$_{8}$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
676	8299$_{5}$	8300$_{1}$	8300$_{8}$	8301$_{4}$	8302$_{0}$	8302$_{7}$	8303$_{3}$	8304$_{0}$	8304$_{6}$	8305$_{2}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
677	8305$_{9}$	8306$_{5}$	8307$_{2}$	8307$_{8}$	8308$_{5}$	8309$_{1}$	8309$_{7}$	8310$_{4}$	8311$_{0}$	8311$_{7}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
678	8312$_{3}$	8312$_{9}$	8313$_{6}$	8314$_{2}$	8314$_{9}$	8315$_{5}$	8316$_{1}$	8316$_{8}$	8317$_{4}$	8318$_{1}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
679	8318$_{7}$	8319$_{3}$	8320$_{0}$	8320$_{6}$	8321$_{3}$	8321$_{9}$	8322$_{5}$	8323$_{2}$	8323$_{8}$	8324$_{5}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
680	8325$_{1}$	8325$_{7}$	8326$_{4}$	8327$_{0}$	8327$_{6}$	8328$_{3}$	8328$_{9}$	8329$_{6}$	8330$_{2}$	8330$_{8}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
681	8331$_{5}$	8332$_{1}$	8332$_{7}$	8333$_{4}$	8334$_{0}$	8334$_{7}$	8335$_{3}$	8335$_{9}$	8336$_{6}$	8337$_{2}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
682	8337$_{8}$	8338$_{5}$	8339$_{1}$	8339$_{8}$	8340$_{4}$	8341$_{0}$	8341$_{7}$	8342$_{3}$	8342$_{9}$	8343$_{6}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
683	8344$_{2}$	8344$_{8}$	8345$_{5}$	8346$_{1}$	8346$_{8}$	8347$_{4}$	8348$_{0}$	8348$_{7}$	8349$_{3}$	8349$_{9}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
684	8350$_{6}$	8351$_{2}$	8351$_{8}$	8352$_{5}$	8353$_{1}$	8353$_{7}$	8354$_{4}$	8355$_{0}$	8355$_{6}$	8356$_{3}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
685	8356$_{9}$	8357$_{5}$	8358$_{2}$	8358$_{8}$	8359$_{4}$	8360$_{1}$	8360$_{7}$	8361$_{3}$	8362$_{0}$	8362$_{6}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
686	8363$_{2}$	8363$_{9}$	8364$_{5}$	8365$_{1}$	8365$_{8}$	8366$_{4}$	8367$_{0}$	8367$_{7}$	8368$_{3}$	8368$_{9}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
687	8369$_{6}$	8370$_{2}$	8370$_{8}$	8371$_{5}$	8372$_{1}$	8372$_{7}$	8373$_{4}$	8374$_{0}$	8374$_{6}$	8375$_{3}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
688	8375$_{9}$	8376$_{5}$	8377$_{1}$	8377$_{8}$	8378$_{4}$	8379$_{0}$	8379$_{7}$	8380$_{3}$	8380$_{9}$	8381$_{6}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
689	8382$_{2}$	8382$_{8}$	8383$_{5}$	8384$_{1}$	8384$_{7}$	8385$_{3}$	8386$_{0}$	8386$_{6}$	8387$_{2}$	8387$_{9}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
690	8388$_{5}$	8389$_{1}$	8389$_{8}$	8390$_{4}$	8391$_{0}$	8391$_{6}$	8392$_{3}$	8392$_{9}$	8393$_{5}$	8394$_{2}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
691	8394$_{8}$	8395$_{4}$	8396$_{0}$	8396$_{7}$	8397$_{3}$	8397$_{9}$	8398$_{6}$	8399$_{2}$	8399$_{8}$	8400$_{4}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
692	8401$_{1}$	8401$_{7}$	8402$_{3}$	8402$_{9}$	8403$_{6}$	8404$_{2}$	8404$_{8}$	8405$_{5}$	8406$_{1}$	8406$_{7}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
693	8407$_{3}$	8408$_{0}$	8408$_{6}$	8409$_{2}$	8409$_{8}$	8410$_{5}$	8411$_{1}$	8411$_{7}$	8412$_{3}$	8413$_{0}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
694	8413$_{6}$	8414$_{2}$	8414$_{8}$	8415$_{5}$	8416$_{1}$	8416$_{7}$	8417$_{3}$	8418$_{0}$	8418$_{6}$	8419$_{2}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
695	8419$_{8}$	8420$_{5}$	8421$_{1}$	8421$_{7}$	8422$_{3}$	8423$_{0}$	8423$_{6}$	8424$_{2}$	8424$_{8}$	8425$_{5}$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
696	8426$_{1}$	8426$_{7}$	8427$_{3}$	8428$_{0}$	8428$_{6}$	8429$_{2}$	8429$_{8}$	8430$_{5}$	8431$_{1}$	8431$_{7}$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
697	8432$_{3}$	8433$_{0}$	8433$_{6}$	8434$_{2}$	8434$_{8}$	8435$_{4}$	8436$_{1}$	8436$_{7}$	8437$_{3}$	8437$_{9}$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
698	8438$_{6}$	8439$_{2}$	8439$_{8}$	8440$_{4}$	8441$_{0}$	8441$_{7}$	8442$_{3}$	8442$_{9}$	8443$_{5}$	8444$_{2}$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
699	8444$_{8}$	8445$_{4}$	8446$_{0}$	8446$_{6}$	8447$_{3}$	8447$_{9}$	8448$_{5}$	8449$_{1}$	8449$_{7}$	8450$_{4}$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
700	8451$_{0}$	8451$_{6}$	8452$_{2}$	8452$_{8}$	8453$_{5}$	8454$_{1}$	8454$_{7}$	8455$_{3}$	8455$_{9}$	8456$_{6}$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Logarithmen der Zahlen 7000—7500.

Proportionalteile.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
700	8451$_0$	8451$_6$	8452$_2$	8452$_8$	8453$_5$	8454$_1$	8454$_7$	8455$_3$	8455$_9$	8456$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
701	8457$_2$	8457$_8$	8458$_4$	8459$_0$	8459$_7$	8460$_3$	8460$_9$	8461$_5$	8462$_1$	8462$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
702	8463$_4$	8464$_0$	8464$_6$	8465$_2$	8465$_8$	8466$_5$	8467$_1$	8467$_7$	8468$_3$	8468$_9$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
703	8469$_6$	8470$_2$	8470$_8$	8471$_4$	8472$_0$	8472$_6$	8473$_3$	8473$_9$	8474$_5$	8475$_1$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
704	8475$_7$	8476$_3$	8477$_0$	8477$_6$	8478$_2$	8478$_8$	8479$_4$	8480$_0$	8480$_7$	8481$_3$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
705	8481$_9$	8482$_5$	8483$_1$	8483$_7$	8484$_4$	8485$_0$	8485$_6$	8486$_2$	8486$_8$	8487$_4$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
706	8488$_0$	8488$_7$	8489$_3$	8489$_9$	8490$_5$	8491$_1$	8491$_7$	8492$_4$	8493$_0$	8493$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
707	8494$_2$	8494$_8$	8495$_4$	8496$_0$	8496$_7$	8497$_3$	8497$_9$	8498$_5$	8499$_1$	8499$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
708	8500$_3$	8500$_9$	8501$_6$	8502$_2$	8502$_8$	8503$_4$	8504$_0$	8504$_6$	8505$_2$	8505$_9$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
709	8506$_5$	8507$_1$	8507$_7$	8508$_3$	8508$_9$	8509$_5$	8510$_1$	8510$_7$	8511$_4$	8512$_0$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
710	8512$_6$	8513$_2$	8513$_8$	8514$_4$	8515$_0$	8515$_6$	8516$_3$	8516$_9$	8517$_5$	8518$_1$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
711	8518$_7$	8519$_3$	8519$_9$	8520$_5$	8521$_1$	8521$_7$	8522$_4$	8523$_0$	8523$_6$	8524$_2$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
712	8524$_8$	8525$_4$	8526$_0$	8526$_6$	8527$_2$	8527$_8$	8528$_5$	8529$_1$	8529$_7$	8530$_3$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
713	8530$_9$	8531$_5$	8532$_1$	8532$_7$	8533$_3$	8533$_9$	8534$_5$	8535$_0$	8535$_8$	8536$_4$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
714	8537$_0$	8537$_6$	8538$_2$	8538$_8$	8539$_4$	8540$_0$	8540$_6$	8541$_2$	8541$_8$	8542$_5$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
715	8543$_1$	8543$_7$	8544$_3$	8544$_9$	8545$_5$	8546$_1$	8546$_7$	8547$_3$	8547$_9$	8548$_5$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
716	8549$_1$	8549$_7$	8550$_3$	8551$_0$	8551$_6$	8552$_2$	8552$_8$	8553$_4$	8554$_0$	8554$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
717	8555$_2$	8555$_8$	8556$_4$	8557$_0$	8557$_6$	8558$_2$	8558$_8$	8559$_4$	8560$_0$	8560$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
718	8561$_2$	8561$_8$	8562$_5$	8563$_1$	8563$_7$	8564$_3$	8564$_9$	8565$_5$	8566$_1$	8566$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
719	8567$_3$	8567$_9$	8568$_5$	8569$_1$	8569$_7$	8570$_3$	8570$_9$	8571$_5$	8572$_1$	8572$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
720	8573$_3$	8573$_9$	8574$_5$	8575$_1$	8575$_7$	8576$_3$	8576$_9$	8577$_5$	8578$_1$	8578$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
721	8579$_4$	8580$_0$	8580$_6$	8581$_2$	8581$_8$	8582$_4$	8583$_0$	8583$_6$	8584$_2$	8584$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
722	8585$_4$	8586$_0$	8586$_6$	8587$_2$	8587$_8$	8588$_4$	8589$_0$	8589$_6$	8590$_2$	8590$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
723	8591$_4$	8592$_0$	8592$_6$	8593$_2$	8593$_8$	8594$_4$	8595$_0$	8595$_6$	8596$_2$	8596$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
724	8597$_4$	8598$_0$	8598$_6$	8599$_2$	8599$_8$	8600$_4$	8601$_0$	8601$_6$	8602$_2$	8602$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
725	8603$_4$	8604$_0$	8604$_6$	8605$_2$	8605$_8$	8606$_4$	8607$_0$	8607$_6$	8608$_2$	8608$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
726	8609$_4$	8610$_0$	8610$_6$	8611$_2$	8611$_8$	8612$_4$	8613$_0$	8613$_6$	8614$_1$	8614$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
727	8615$_3$	8615$_9$	8616$_5$	8617$_1$	8617$_7$	8618$_3$	8618$_9$	8619$_5$	8620$_1$	8620$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
728	8621$_3$	8621$_9$	8622$_5$	8623$_1$	8623$_7$	8624$_3$	8624$_9$	8625$_5$	8626$_1$	8626$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
729	8627$_3$	8627$_9$	8628$_5$	8629$_1$	8629$_7$	8630$_3$	8630$_8$	8631$_4$	8632$_0$	8632$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
730	8633$_2$	8633$_8$	8634$_4$	8635$_0$	8635$_6$	8636$_2$	8636$_8$	8637$_4$	8638$_0$	8638$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
731	8639$_2$	8639$_8$	8640$_4$	8641$_0$	8641$_6$	8642$_1$	8642$_7$	8643$_3$	8643$_9$	8644$_5$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
732	8645$_1$	8645$_7$	8646$_3$	8646$_9$	8647$_5$	8648$_1$	8648$_7$	8649$_3$	8649$_9$	8650$_4$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
733	8651$_0$	8651$_6$	8652$_2$	8652$_8$	8653$_4$	8654$_0$	8654$_6$	8655$_2$	8655$_8$	8656$_4$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
734	8657$_0$	8657$_6$	8658$_1$	8658$_7$	8659$_3$	8659$_9$	8660$_5$	8661$_1$	8661$_7$	8662$_3$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
735	8662$_9$	8663$_5$	8664$_1$	8664$_6$	8665$_2$	8665$_8$	8666$_4$	8667$_0$	8667$_6$	8668$_2$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
736	8668$_8$	8669$_4$	8670$_0$	8670$_5$	8671$_1$	8671$_7$	8672$_3$	8672$_9$	8673$_5$	8674$_1$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
737	8674$_7$	8675$_3$	8675$_9$	8676$_4$	8677$_0$	8677$_6$	8678$_2$	8678$_8$	8679$_4$	8680$_0$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
738	8680$_6$	8681$_2$	8681$_7$	8682$_3$	8682$_9$	8683$_5$	8684$_1$	8684$_7$	8685$_3$	8685$_9$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
739	8686$_4$	8687$_0$	8687$_6$	8688$_2$	8688$_8$	8689$_4$	8690$_0$	8690$_6$	8691$_2$	8691$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
740	8692$_3$	8692$_9$	8693$_5$	8694$_1$	8694$_7$	8695$_3$	8695$_8$	8696$_4$	8697$_0$	8697$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
741	8698$_2$	8698$_8$	8699$_4$	8699$_9$	8700$_5$	8701$_1$	8701$_7$	8702$_3$	8702$_9$	8703$_5$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
742	8704$_0$	8704$_6$	8705$_2$	8705$_8$	8706$_4$	8707$_0$	8707$_5$	8708$_1$	8708$_7$	8709$_3$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
743	8709$_9$	8710$_5$	8711$_1$	8711$_6$	8712$_2$	8712$_8$	8713$_4$	8714$_0$	8714$_6$	8715$_1$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
744	8715$_7$	8716$_3$	8716$_9$	8717$_5$	8718$_1$	8718$_6$	8719$_2$	8719$_8$	8720$_4$	8721$_0$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
745	8721$_6$	8722$_1$	8722$_7$	8723$_3$	8723$_9$	8724$_5$	8725$_1$	8725$_6$	8726$_2$	8726$_8$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
746	8727$_4$	8728$_0$	8728$_6$	8729$_1$	8729$_7$	8730$_3$	8730$_9$	8731$_5$	8732$_0$	8732$_6$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
747	8733$_2$	8733$_8$	8734$_4$	8735$_0$	8735$_5$	8736$_1$	8736$_7$	8737$_3$	8737$_9$	8738$_4$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
748	8739$_0$	8739$_6$	8740$_2$	8740$_8$	8741$_3$	8741$_9$	8742$_5$	8743$_1$	8743$_7$	8744$_2$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
749	8744$_8$	8745$_4$	8746$_0$	8746$_6$	8747$_1$	8747$_7$	8748$_3$	8748$_9$	8749$_5$	8750$_0$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
750	8750$_6$	8751$_2$	8751$_8$	8752$_3$	8752$_9$	8753$_5$	8754$_1$	8754$_7$	8755$_2$	8755$_8$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Logarithmen der Zahlen 7500—8000.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
750	8750$_{6}$	8751$_{2}$	8751$_{8}$	8752$_{3}$	8752$_{9}$	8753$_{5}$	8754$_{1}$	8754$_{7}$	8755$_{2}$	8755$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
751	8756$_{4}$	8757$_{0}$	8757$_{6}$	8758$_{1}$	8758$_{7}$	8759$_{3}$	8759$_{9}$	8760$_{4}$	8761$_{0}$	8761$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
752	8762$_{2}$	8762$_{8}$	8763$_{3}$	8763$_{9}$	8764$_{5}$	8765$_{1}$	8765$_{6}$	8766$_{2}$	8766$_{8}$	8767$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
753	8768$_{0}$	8768$_{5}$	8769$_{1}$	8769$_{7}$	8770$_{3}$	8770$_{8}$	8771$_{4}$	8772$_{0}$	8772$_{6}$	8773$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
754	8773$_{7}$	8774$_{3}$	8774$_{9}$	8775$_{4}$	8776$_{0}$	8776$_{6}$	8777$_{2}$	8777$_{7}$	8778$_{3}$	8778$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
755	8779$_{5}$	8780$_{0}$	8780$_{6}$	8781$_{2}$	8781$_{8}$	8782$_{3}$	8782$_{9}$	8783$_{5}$	8784$_{1}$	8784$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
756	8785$_{2}$	8785$_{8}$	8786$_{4}$	8786$_{9}$	8787$_{5}$	8788$_{1}$	8788$_{7}$	8789$_{2}$	8789$_{8}$	8790$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
757	8791$_{0}$	8791$_{5}$	8792$_{1}$	8792$_{7}$	8793$_{3}$	8793$_{8}$	8794$_{4}$	8795$_{0}$	8795$_{5}$	8796$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
758	8796$_{7}$	8797$_{3}$	8797$_{8}$	8798$_{4}$	8799$_{0}$	8799$_{6}$	8800$_{1}$	8800$_{7}$	8801$_{3}$	8801$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
759	8802$_{4}$	8803$_{0}$	8803$_{6}$	8804$_{1}$	8804$_{7}$	8805$_{3}$	8805$_{9}$	8806$_{4}$	8807$_{0}$	8807$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
760	8808$_{1}$	8808$_{7}$	8809$_{3}$	8809$_{9}$	8810$_{4}$	8811$_{0}$	8811$_{6}$	8812$_{1}$	8812$_{7}$	8813$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
761	8813$_{8}$	8814$_{4}$	8815$_{0}$	8815$_{6}$	8816$_{1}$	8816$_{7}$	8817$_{3}$	8817$_{8}$	8818$_{4}$	8819$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
762	8819$_{6}$	8820$_{1}$	8820$_{7}$	8821$_{3}$	8821$_{8}$	8822$_{4}$	8823$_{0}$	8823$_{5}$	8824$_{1}$	8824$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
763	8825$_{2}$	8825$_{8}$	8826$_{4}$	8827$_{0}$	8827$_{5}$	8828$_{1}$	8828$_{7}$	8829$_{2}$	8829$_{8}$	8830$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
764	8830$_{9}$	8831$_{5}$	8832$_{1}$	8832$_{6}$	8833$_{2}$	8833$_{8}$	8834$_{3}$	8834$_{9}$	8835$_{5}$	8836$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
765	8836$_{6}$	8837$_{2}$	8837$_{8}$	8838$_{3}$	8838$_{9}$	8839$_{5}$	8840$_{0}$	8840$_{6}$	8841$_{2}$	8841$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
766	8842$_{3}$	8842$_{9}$	8843$_{4}$	8844$_{0}$	8844$_{6}$	8845$_{1}$	8845$_{7}$	8846$_{3}$	8846$_{8}$	8847$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
767	8848$_{0}$	8848$_{5}$	8849$_{1}$	8849$_{7}$	8850$_{2}$	8850$_{8}$	8851$_{4}$	8851$_{9}$	8852$_{5}$	8853$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
768	8853$_{6}$	8854$_{2}$	8854$_{7}$	8855$_{3}$	8855$_{9}$	8856$_{4}$	8857$_{0}$	8857$_{6}$	8858$_{1}$	8858$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
769	8859$_{3}$	8859$_{8}$	8860$_{4}$	8861$_{0}$	8861$_{5}$	8862$_{1}$	8862$_{7}$	8863$_{2}$	8863$_{8}$	8864$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
770	8864$_{9}$	8865$_{5}$	8866$_{0}$	8866$_{6}$	8867$_{2}$	8867$_{7}$	8868$_{3}$	8868$_{9}$	8869$_{4}$	8870$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
771	8870$_{5}$	8871$_{1}$	8871$_{7}$	8872$_{2}$	8872$_{8}$	8873$_{4}$	8873$_{9}$	8874$_{5}$	8875$_{0}$	8875$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
772	8876$_{2}$	8876$_{7}$	8877$_{3}$	8877$_{9}$	8878$_{4}$	8879$_{0}$	8879$_{5}$	8880$_{1}$	8880$_{7}$	8881$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
773	8881$_{8}$	8882$_{4}$	8882$_{9}$	8883$_{5}$	8884$_{0}$	8884$_{6}$	8885$_{2}$	8885$_{7}$	8886$_{3}$	8886$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
774	8887$_{4}$	8888$_{0}$	8888$_{5}$	8889$_{1}$	8889$_{7}$	8890$_{2}$	8890$_{8}$	8891$_{3}$	8891$_{9}$	8892$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
775	8893$_{0}$	8893$_{6}$	8894$_{1}$	8894$_{7}$	8895$_{3}$	8895$_{8}$	8896$_{4}$	8896$_{9}$	8897$_{5}$	8898$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
776	8898$_{6}$	8899$_{2}$	8899$_{7}$	8900$_{3}$	8900$_{9}$	8901$_{4}$	8902$_{0}$	8902$_{5}$	8903$_{1}$	8903$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
777	8904$_{2}$	8904$_{8}$	8905$_{3}$	8905$_{9}$	8906$_{4}$	8907$_{0}$	8907$_{6}$	8908$_{1}$	8908$_{7}$	8909$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
778	8909$_{8}$	8910$_{4}$	8910$_{9}$	8911$_{5}$	8912$_{0}$	8912$_{6}$	8913$_{1}$	8913$_{7}$	8914$_{3}$	8914$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
779	8915$_{4}$	8915$_{9}$	8916$_{5}$	8917$_{0}$	8917$_{6}$	8918$_{2}$	8918$_{7}$	8919$_{3}$	8919$_{8}$	8920$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
780	8920$_{9}$	8921$_{5}$	8922$_{1}$	8922$_{6}$	8923$_{2}$	8923$_{7}$	8924$_{3}$	8924$_{8}$	8925$_{4}$	8926$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
781	8926$_{5}$	8927$_{1}$	8927$_{6}$	8928$_{2}$	8928$_{7}$	8929$_{3}$	8929$_{8}$	8930$_{4}$	8931$_{0}$	8931$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
782	8932$_{1}$	8932$_{6}$	8933$_{2}$	8933$_{7}$	8934$_{3}$	8934$_{8}$	8935$_{4}$	8936$_{0}$	8936$_{5}$	8937$_{1}$	1 1 2	2 3 4	4 4 5
783	8937$_{6}$	8938$_{2}$	8938$_{7}$	8939$_{3}$	8939$_{8}$	8940$_{4}$	8940$_{9}$	8941$_{5}$	8942$_{1}$	8942$_{6}$	1 1 2	2 3 4	4 4 5
784	8943$_{2}$	8943$_{7}$	8944$_{3}$	8944$_{8}$	8945$_{4}$	8945$_{9}$	8946$_{5}$	8947$_{0}$	8947$_{6}$	8948$_{1}$	1 1 2	2 3 4	4 4 5
785	8948$_{7}$	8949$_{3}$	8949$_{8}$	8950$_{4}$	8950$_{9}$	8951$_{5}$	8952$_{0}$	8952$_{6}$	8953$_{1}$	8953$_{7}$	1 1 2	2 3 4	4 4 5
786	8954$_{2}$	8954$_{8}$	8955$_{3}$	8955$_{9}$	8956$_{4}$	8957$_{0}$	8957$_{5}$	8958$_{1}$	8958$_{6}$	8959$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
787	8959$_{7}$	8960$_{3}$	8960$_{9}$	8961$_{4}$	8962$_{0}$	8962$_{5}$	8963$_{1}$	8963$_{6}$	8964$_{2}$	8964$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
788	8965$_{3}$	8965$_{8}$	8966$_{4}$	8966$_{9}$	8967$_{5}$	8968$_{0}$	8968$_{6}$	8969$_{1}$	8969$_{7}$	8970$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
789	8970$_{8}$	8971$_{3}$	8971$_{9}$	8972$_{4}$	8973$_{0}$	8973$_{5}$	8974$_{1}$	8974$_{6}$	8975$_{2}$	8975$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
790	8976$_{3}$	8976$_{8}$	8977$_{4}$	8977$_{9}$	8978$_{5}$	8979$_{0}$	8979$_{6}$	8980$_{1}$	8980$_{7}$	8981$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
791	8981$_{8}$	8982$_{3}$	8982$_{9}$	8983$_{4}$	8984$_{0}$	8984$_{5}$	8985$_{1}$	8985$_{6}$	8986$_{2}$	8986$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
792	8987$_{3}$	8987$_{8}$	8988$_{3}$	8988$_{9}$	8989$_{4}$	8990$_{0}$	8990$_{5}$	8991$_{1}$	8991$_{6}$	8992$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
793	8992$_{7}$	8993$_{3}$	8993$_{8}$	8994$_{4}$	8994$_{9}$	8995$_{5}$	8996$_{0}$	8996$_{6}$	8997$_{1}$	8997$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
794	8998$_{2}$	8998$_{8}$	8999$_{3}$	8999$_{8}$	9000$_{4}$	9000$_{9}$	9001$_{5}$	9002$_{0}$	9002$_{6}$	9003$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
795	9003$_{7}$	9004$_{2}$	9004$_{8}$	9005$_{3}$	9005$_{9}$	9006$_{4}$	9006$_{9}$	9007$_{5}$	9008$_{0}$	9008$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
796	9009$_{1}$	9009$_{7}$	9010$_{2}$	9010$_{8}$	9011$_{3}$	9011$_{9}$	9012$_{4}$	9012$_{9}$	9013$_{5}$	9014$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
797	9014$_{6}$	9015$_{1}$	9015$_{7}$	9016$_{2}$	9016$_{8}$	9017$_{3}$	9017$_{9}$	9018$_{4}$	9018$_{9}$	9019$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
798	9020$_{0}$	9020$_{6}$	9021$_{1}$	9021$_{7}$	9022$_{2}$	9022$_{7}$	9023$_{3}$	9023$_{8}$	9024$_{4}$	9024$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
799	9025$_{5}$	9026$_{0}$	9026$_{6}$	9027$_{1}$	9027$_{6}$	9028$_{2}$	9028$_{7}$	9029$_{3}$	9029$_{8}$	9030$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
800	9030$_{9}$	9031$_{4}$	9032$_{0}$	9032$_{5}$	9033$_{1}$	9033$_{6}$	9034$_{2}$	9034$_{7}$	9035$_{2}$	9035$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Logarithmen der Zahlen 8000—8500.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
800	9030$_9$	9031$_4$	9032$_0$	9032$_5$	9033$_1$	9033$_6$	9034$_2$	9034$_7$	9035$_2$	9035$_8$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
801	9036$_3$	9036$_9$	9037$_4$	9038$_0$	9038$_5$	9039$_0$	9039$_6$	9040$_1$	9040$_7$	9041$_2$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
802	9041$_7$	9042$_3$	9042$_8$	9043$_4$	9043$_9$	9044$_5$	9045$_0$	9045$_5$	9046$_1$	9046$_6$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
803	9047$_2$	9047$_7$	9048$_2$	9048$_8$	9049$_3$	9049$_9$	9050$_4$	9050$_9$	9051$_5$	9052$_0$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
804	9052$_6$	9053$_1$	9053$_6$	9054$_2$	9054$_7$	9055$_3$	9055$_8$	9056$_3$	9056$_9$	9057$_4$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
805	9058$_0$	9058$_5$	9059$_0$	9059$_6$	9060$_1$	9060$_7$	9061$_2$	9061$_7$	9062$_3$	9062$_8$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
806	9063$_4$	9063$_9$	9064$_4$	9065$_0$	9065$_5$	9066$_0$	9066$_6$	9067$_1$	9067$_7$	9068$_2$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
807	9068$_7$	9069$_3$	9069$_8$	9070$_4$	9070$_9$	9071$_4$	9072$_0$	9072$_5$	9073$_0$	9073$_6$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
808	9074$_1$	9074$_7$	9075$_2$	9075$_7$	9076$_3$	6076$_8$	9077$_3$	9077$_9$	9078$_4$	9078$_9$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
809	9079$_5$	9080$_0$	9080$_6$	9081$_1$	9081$_6$	9082$_2$	9082$_7$	9083$_2$	9083$_8$	9084$_3$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
810	9084$_9$	9085$_4$	9085$_9$	9086$_5$	9087$_0$	9087$_5$	9088$_1$	9088$_6$	9089$_1$	9089$_7$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
811	9090$_2$	9090$_7$	9091$_3$	9091$_8$	9092$_4$	9092$_9$	9093$_4$	9094$_0$	9094$_5$	9095$_0$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
812	9095$_6$	9096$_1$	9096$_6$	9097$_2$	9097$_7$	9098$_2$	9098$_8$	9099$_3$	9099$_8$	9100$_4$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
813	9100$_9$	9101$_4$	9102$_0$	9102$_5$	9103$_0$	9103$_6$	9104$_1$	9104$_6$	9105$_2$	9105$_7$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
814	9106$_2$	9106$_8$	9107$_3$	9107$_8$	9108$_4$	9108$_9$	9109$_4$	9110$_0$	9110$_5$	9111$_0$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
815	9111$_6$	9112$_1$	9112$_6$	9113$_2$	9113$_7$	9114$_2$	9114$_8$	9115$_3$	9115$_8$	9116$_4$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
816	9116$_9$	9117$_4$	9118$_0$	9118$_5$	9119$_0$	9119$_6$	9120$_1$	9120$_6$	9121$_2$	9121$_7$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
817	9122$_2$	9122$_8$	9123$_3$	9123$_8$	9124$_3$	9124$_9$	9125$_4$	9125$_9$	9126$_5$	9127$_0$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
818	9127$_5$	9128$_1$	9128$_6$	9129$_1$	9129$_7$	9130$_2$	9130$_7$	9131$_2$	9131$_8$	9132$_3$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
819	9132$_8$	9133$_4$	9133$_9$	9134$_4$	9135$_0$	9135$_5$	9136$_0$	9136$_5$	9137$_1$	9137$_6$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
820	9138$_1$	9138$_7$	9139$_2$	9139$_7$	9140$_3$	9140$_8$	9141$_3$	9141$_8$	9142$_4$	9142$_9$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
821	9143$_4$	9144$_0$	9144$_5$	9145$_0$	9145$_5$	9146$_1$	9146$_6$	9147$_1$	9147$_7$	9148$_2$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
822	9148$_7$	9149$_2$	9149$_8$	9150$_3$	9150$_8$	9151$_4$	9151$_9$	9152$_4$	9152$_9$	9153$_5$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
823	9154$_0$	9154$_5$	9155$_1$	9155$_6$	9156$_1$	9156$_6$	9157$_2$	9157$_7$	9158$_2$	9158$_7$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
824	9159$_3$	9159$_8$	9160$_3$	9160$_9$	9161$_4$	9161$_9$	9162$_4$	9163$_0$	9163$_5$	9164$_0$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
825	9164$_5$	9165$_1$	9165$_6$	9166$_1$	9166$_6$	9167$_2$	9167$_7$	9168$_2$	9168$_7$	9169$_3$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
826	9169$_8$	9170$_3$	9170$_9$	9171$_4$	9171$_9$	9172$_4$	9173$_0$	9173$_5$	9174$_0$	9174$_5$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
827	9175$_1$	9175$_6$	9176$_1$	9176$_6$	9177$_2$	9177$_7$	9178$_2$	9178$_7$	9179$_3$	9179$_8$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
828	9180$_3$	9180$_8$	9181$_4$	9181$_9$	9182$_4$	9182$_9$	9183$_4$	9184$_0$	9184$_5$	9185$_0$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
829	9185$_5$	9186$_1$	9186$_6$	9187$_1$	9187$_6$	9188$_2$	9188$_7$	9189$_2$	9189$_7$	9190$_3$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
830	9190$_8$	9191$_3$	9191$_8$	9192$_4$	9192$_9$	9193$_4$	9193$_9$	9194$_4$	9195$_0$	9195$_5$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
831	9196$_0$	9196$_5$	9197$_1$	9197$_6$	9198$_1$	9198$_6$	9199$_1$	9199$_7$	9200$_2$	9200$_7$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
832	9201$_2$	9201$_8$	9202$_3$	9202$_8$	9203$_3$	9203$_8$	9204$_4$	9204$_9$	9205$_4$	9205$_9$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
833	9206$_5$	9207$_0$	9207$_5$	9208$_0$	9208$_5$	9209$_1$	9209$_6$	9210$_1$	9210$_6$	9211$_1$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
834	9211$_7$	9212$_2$	9212$_7$	9213$_2$	9213$_7$	9214$_3$	9214$_8$	9215$_3$	9215$_8$	9216$_3$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
835	9216$_9$	9217$_4$	9217$_9$	9218$_4$	9218$_9$	9219$_5$	9220$_0$	9220$_5$	9221$_0$	9221$_5$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
836	9222$_1$	9222$_6$	9223$_1$	9223$_6$	9224$_1$	9224$_7$	9225$_2$	9225$_7$	9226$_2$	9226$_7$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
837	9227$_3$	9227$_8$	9228$_3$	9228$_8$	9229$_3$	9229$_8$	9230$_4$	9230$_9$	9231$_4$	9231$_9$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
838	9232$_4$	9233$_0$	9233$_5$	9234$_0$	9234$_5$	9235$_0$	9235$_5$	9236$_1$	9236$_6$	9237$_1$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
839	9237$_6$	9238$_1$	9238$_7$	9239$_2$	9239$_7$	9240$_2$	9240$_7$	9241$_2$	9241$_8$	9242$_3$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
840	9242$_8$	9243$_3$	9243$_8$	9244$_3$	9244$_9$	9245$_4$	9245$_9$	9246$_4$	9246$_9$	9247$_4$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
841	9248$_0$	9248$_5$	9249$_0$	9249$_5$	9250$_0$	9250$_5$	9251$_1$	9251$_6$	9252$_1$	9252$_6$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
842	9253$_1$	9253$_6$	9254$_2$	9254$_7$	9255$_2$	9255$_7$	9256$_2$	9256$_7$	9257$_2$	9257$_8$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
843	9258$_3$	9258$_8$	9259$_3$	9259$_8$	9260$_3$	9260$_9$	9261$_4$	9261$_9$	9262$_4$	9262$_9$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
844	9263$_4$	9263$_9$	9264$_5$	9265$_0$	9265$_5$	9266$_0$	9266$_5$	9267$_0$	9267$_5$	9268$_1$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
845	9268$_6$	9269$_1$	9269$_6$	9270$_1$	9270$_6$	9271$_1$	9271$_7$	9272$_2$	9272$_7$	9273$_2$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
846	9273$_7$	9274$_2$	9274$_7$	9275$_2$	9275$_8$	9276$_3$	9276$_8$	9277$_3$	9277$_8$	9278$_3$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
847	9278$_8$	9279$_3$	9279$_9$	9280$_4$	9280$_9$	9281$_4$	9281$_9$	9282$_4$	9282$_9$	9283$_4$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
848	9284$_0$	9284$_5$	9285$_0$	9285$_5$	9286$_0$	9286$_5$	9287$_0$	9287$_5$	9288$_1$	92886	1 1 2	2 3 3	4 4 5
849	9289$_1$	92896	9290$_1$	9290$_6$	9291$_1$	9291$_6$	9292$_1$	9292$_7$	9293$_2$	9293$_7$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
850	9294$_2$	9294$_7$	9295$_2$	9295$_7$	9296$_2$	9296$_7$	9297$_3$	9297$_8$	9298$_3$	9298$_8$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
850	9294$_{2}$	9294$_{7}$	9295$_{2}$	9295$_{7}$	9296$_{2}$	9296$_{7}$	9297$_{3}$	9297$_{8}$	9298$_{3}$	9298$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
851	9299$_{3}$	9299$_{8}$	9300$_{3}$	9300$_{8}$	9301$_{3}$	9301$_{8}$	9302$_{4}$	9302$_{9}$	9303$_{4}$	9303$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
852	9304$_{4}$	9304$_{9}$	9305$_{4}$	9305$_{9}$	9306$_{4}$	9306$_{9}$	9307$_{5}$	9308$_{0}$	9308$_{5}$	9309$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
853	9309$_{5}$	9310$_{0}$	9310$_{5}$	9311$_{0}$	9311$_{5}$	9312$_{0}$	9312$_{5}$	9313$_{1}$	9313$_{6}$	9314$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
854	9314$_{6}$	9315$_{1}$	9315$_{6}$	9316$_{1}$	9316$_{6}$	9317$_{1}$	9317$_{6}$	9318$_{1}$	9318$_{6}$	9319$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
855	9319$_{7}$	9320$_{2}$	9320$_{7}$	9321$_{2}$	9321$_{7}$	9322$_{2}$	9322$_{7}$	9323$_{2}$	9323$_{7}$	9324$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
856	9324$_{7}$	9325$_{2}$	9325$_{8}$	9326$_{3}$	9326$_{8}$	9327$_{3}$	9327$_{8}$	9328$_{3}$	9328$_{8}$	9329$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
857	9329$_{8}$	9330$_{3}$	9330$_{8}$	9331$_{3}$	9331$_{8}$	9332$_{3}$	9332$_{8}$	9333$_{4}$	9333$_{9}$	9334$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
858	9334$_{9}$	9335$_{4}$	9335$_{9}$	9336$_{4}$	9336$_{9}$	9337$_{4}$	9337$_{9}$	9338$_{4}$	9338$_{9}$	9339$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
859	9339$_{9}$	9340$_{4}$	9340$_{9}$	9341$_{4}$	9342$_{0}$	9342$_{5}$	9343$_{0}$	9343$_{5}$	9344$_{0}$	9344$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
860	9345$_{0}$	9345$_{5}$	9346$_{0}$	9346$_{5}$	9347$_{0}$	9347$_{5}$	9348$_{0}$	9348$_{5}$	9349$_{0}$	9349$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
861	9350$_{0}$	9350$_{5}$	9351$_{0}$	9351$_{5}$	9352$_{0}$	9352$_{6}$	9353$_{1}$	9353$_{6}$	9354$_{0}$	9354$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
862	9355$_{1}$	9355$_{6}$	9356$_{1}$	9356$_{6}$	9357$_{1}$	9357$_{6}$	9358$_{1}$	9358$_{6}$	9359$_{1}$	9359$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
863	9360$_{1}$	9360$_{6}$	9361$_{1}$	9361$_{6}$	9362$_{1}$	9362$_{6}$	9363$_{1}$	9363$_{6}$	9364$_{1}$	9364$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
864	9365$_{1}$	9365$_{6}$	9366$_{1}$	9366$_{6}$	9367$_{1}$	9367$_{7}$	9368$_{2}$	9368$_{7}$	9369$_{2}$	9369$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
865	9370$_{2}$	9370$_{7}$	9371$_{2}$	9371$_{7}$	9372$_{2}$	9372$_{7}$	9373$_{2}$	9373$_{7}$	9374$_{2}$	9374$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
866	9375$_{2}$	9375$_{7}$	9376$_{2}$	6376$_{7}$	9377$_{2}$	9377$_{7}$	9378$_{2}$	9378$_{7}$	9379$_{2}$	9379$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
867	9380$_{2}$	9380$_{7}$	9381$_{2}$	9381$_{7}$	9382$_{2}$	9382$_{7}$	9383$_{2}$	9383$_{7}$	9384$_{2}$	9384$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
868	9385$_{2}$	9385$_{7}$	9386$_{2}$	9386$_{7}$	9387$_{2}$	9387$_{7}$	9388$_{2}$	9388$_{7}$	9389$_{2}$	9389$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
869	9390$_{2}$	9390$_{7}$	9391$_{2}$	9391$_{7}$	9392$_{2}$	9392$_{7}$	9393$_{2}$	9393$_{7}$	9394$_{2}$	9394$_{7}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
870	9395$_{2}$	9395$_{7}$	9396$_{2}$	9396$_{7}$	9397$_{2}$	9397$_{7}$	9398$_{2}$	9398$_{7}$	9399$_{2}$	9399$_{7}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
871	9400$_{2}$	9400$_{7}$	9401$_{2}$	9401$_{7}$	9402$_{2}$	9402$_{7}$	9403$_{2}$	9403$_{7}$	9404$_{2}$	9404$_{7}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
872	9405$_{2}$	9405$_{7}$	9406$_{2}$	9406$_{7}$	9407$_{2}$	9407$_{7}$	9408$_{2}$	9408$_{7}$	9409$_{1}$	9409$_{6}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
873	9410$_{1}$	9410$_{6}$	9411$_{1}$	9411$_{6}$	9412$_{1}$	9412$_{6}$	9413$_{1}$	9413$_{6}$	9414$_{1}$	9414$_{6}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
874	9415$_{1}$	9415$_{6}$	9416$_{1}$	9416$_{6}$	9417$_{1}$	9417$_{6}$	9418$_{1}$	9418$_{6}$	9419$_{1}$	9419$_{6}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
875	9420$_{1}$	9420$_{6}$	9421$_{1}$	9421$_{6}$	9422$_{1}$	9422$_{6}$	9423$_{1}$	9423$_{6}$	9424$_{0}$	9424$_{5}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
876	9425$_{0}$	9425$_{5}$	9426$_{0}$	9426$_{5}$	9427$_{0}$	9427$_{5}$	9428$_{0}$	9428$_{5}$	9429$_{0}$	9429$_{5}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
877	9430$_{0}$	9430$_{5}$	9431$_{0}$	9431$_{5}$	9432$_{0}$	9432$_{5}$	9433$_{0}$	9433$_{5}$	9434$_{0}$	9434$_{5}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
878	9434$_{9}$	9435$_{4}$	9435$_{9}$	9436$_{4}$	9436$_{9}$	9437$_{4}$	9437$_{9}$	9438$_{4}$	9438$_{9}$	9439$_{4}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
879	9439$_{9}$	9440$_{4}$	9440$_{9}$	9441$_{4}$	9441$_{9}$	9442$_{4}$	9442$_{9}$	9443$_{3}$	9443$_{8}$	9444$_{3}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
880	9444$_{8}$	9445$_{3}$	9445$_{8}$	9446$_{3}$	9446$_{8}$	9447$_{3}$	9447$_{8}$	9448$_{3}$	9448$_{8}$	9449$_{3}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
881	9449$_{8}$	9450$_{3}$	9450$_{7}$	9451$_{2}$	9451$_{7}$	9452$_{2}$	9452$_{7}$	9453$_{2}$	9453$_{7}$	9454$_{2}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
882	9454$_{7}$	9455$_{2}$	9455$_{7}$	9456$_{2}$	9456$_{7}$	9457$_{1}$	9457$_{6}$	9458$_{1}$	9458$_{6}$	9459$_{1}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
883	9459$_{6}$	9460$_{1}$	9460$_{6}$	9461$_{1}$	9461$_{6}$	9462$_{1}$	9462$_{6}$	9463$_{0}$	9463$_{5}$	9464$_{0}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
884	9464$_{5}$	9465$_{0}$	9465$_{5}$	9466$_{0}$	9466$_{5}$	9467$_{0}$	9467$_{5}$	9468$_{0}$	9468$_{5}$	9468$_{9}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
885	9469$_{4}$	9469$_{9}$	9470$_{4}$	9470$_{9}$	9471$_{4}$	9471$_{9}$	9472$_{4}$	9472$_{9}$	9473$_{4}$	9473$_{8}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
886	9474$_{3}$	9474$_{8}$	9475$_{3}$	9475$_{8}$	9476$_{3}$	9476$_{8}$	9477$_{3}$	9477$_{8}$	9478$_{3}$	9478$_{7}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
887	9479$_{2}$	9479$_{7}$	9480$_{2}$	9480$_{7}$	9481$_{2}$	9481$_{7}$	9482$_{2}$	9482$_{7}$	9483$_{2}$	9483$_{6}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
888	9484$_{1}$	9484$_{6}$	9485$_{1}$	9485$_{6}$	9486$_{1}$	9486$_{6}$	9487$_{1}$	9487$_{6}$	9488$_{0}$	9488$_{5}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
889	9489$_{0}$	9489$_{5}$	9490$_{0}$	9490$_{5}$	9491$_{0}$	9491$_{5}$	9491$_{9}$	9492$_{4}$	9492$_{9}$	9493$_{4}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
890	9493$_{9}$	9494$_{4}$	9494$_{9}$	9495$_{4}$	9495$_{9}$	9496$_{3}$	9496$_{8}$	9497$_{3}$	9497$_{8}$	9498$_{3}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
891	9498$_{8}$	9499$_{3}$	9499$_{8}$	9500$_{2}$	9500$_{7}$	9501$_{2}$	9501$_{7}$	9502$_{2}$	9502$_{7}$	9503$_{2}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
892	9503$_{6}$	9504$_{1}$	9504$_{6}$	9505$_{1}$	9505$_{6}$	9506$_{1}$	9506$_{6}$	9507$_{1}$	9507$_{5}$	9508$_{0}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
893	9508$_{5}$	9509$_{0}$	9509$_{5}$	9510$_{0}$	9510$_{5}$	9510$_{9}$	9511$_{4}$	9511$_{9}$	9512$_{4}$	9512$_{9}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
894	9513$_{4}$	9513$_{9}$	9514$_{3}$	9514$_{8}$	9515$_{3}$	9515$_{8}$	9516$_{3}$	9516$_{8}$	9517$_{3}$	9517$_{7}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
895	9518$_{2}$	9518$_{7}$	9519$_{2}$	9519$_{7}$	9520$_{2}$	9520$_{7}$	9521$_{1}$	9521$_{6}$	9522$_{1}$	9522$_{6}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
896	9523$_{1}$	9523$_{6}$	9524$_{0}$	9524$_{5}$	9525$_{0}$	9525$_{5}$	9526$_{0}$	9526$_{5}$	9527$_{0}$	9527$_{4}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
897	9527$_{9}$	9528$_{4}$	9528$_{9}$	9529$_{4}$	9529$_{9}$	9530$_{3}$	9530$_{8}$	9531$_{3}$	9531$_{8}$	9532$_{3}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
898	9532$_{8}$	9533$_{2}$	9533$_{7}$	9534$_{2}$	9534$_{7}$	9535$_{2}$	9535$_{7}$	9536$_{1}$	9536$_{6}$	9537$_{1}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
899	9537$_{6}$	9538$_{1}$	9538$_{6}$	9539$_{0}$	9539$_{5}$	9540$_{0}$	9540$_{5}$	9541$_{0}$	9541$_{5}$	9541$_{9}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
900	9542$_{4}$	9542$_{9}$	9543$_{4}$	9543$_{9}$	9544$_{4}$	9544$_{8}$	9545$_{3}$	9545$_{8}$	9546$_{3}$	9546$_{8}$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
Num	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Logarithmen der Zahlen 9000—9500.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
900	9542_4	9542_9	9543_4	9543_9	9544_4	9544_8	9545_3	9545_8	9546_3	9546_8	0 1 1	2 2 3	3 4 4
901	9547_2	9547_7	9548_2	9548_7	9549_2	9549_7	9550_1	9550_6	9551_1	9551_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
902	9552_1	9552_5	9553_0	9553_5	9554_0	9554_5	9555_0	9555_4	9555_9	9556_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
903	9556_9	9557_4	9557_8	9558_3	9558_8	9559_3	9559_8	9560_2	9560_7	9561_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
904	9561_7	9562_2	9562_6	9563_1	9563_6	9564_1	9564_6	9565_0	9565_5	9566_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
905	9566_5	9567_0	9567_4	9567_9	9568_4	9568_9	9569_4	9569_8	9570_3	9570_8	0 1 1	2 2 3	3 4 4
906	9571_3	9571_8	9572_2	9572_7	9573_2	9573_7	9574_2	9574_6	9575_1	9575_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
907	9576_1	9576_6	9577_0	9577_5	9578_0	9578_5	9578_9	9579_4	9579_9	9580_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
908	9580_9	9581_3	9581_8	9582_3	9582_8	9583_2	9583_7	9584_2	9584_7	9585_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
909	9585_6	9586_1	9586_6	9587_1	9587_5	9588_0	9588_5	9589_0	9589_5	9589_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
910	9590_4	9590_9	9591_4	9591_8	9592_3	9592_8	9593_3	9593_8	9594_2	9594_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
911	9595_2	9595_7	9596_1	9596_6	9597_1	9597_6	9598_0	9598_5	9599_0	9599_5	0 1 1	2 2 3	3 4 4
912	9599_9	9600_4	9600_9	9601_4	9601_9	9602_3	9602_8	9603_3	9603_8	9604_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
913	9604_7	9605_2	9605_7	9606_1	9606_6	9607_1	9607_6	9608_0	9608_5	9609_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
914	9609_5	9609_9	9610_4	9610_9	9611_4	9611_8	9612_3	9612_8	9613_3	9613_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
915	9614_2	9614_7	9615_2	9615_6	9616_1	9616_6	9617_1	9617_5	9618_0	9618_5	0 1 1	2 2 3	3 4 4
916	9619_0	9619_4	9619_9	9620_4	9620_9	9621_3	9621_8	9622_3	9622_7	9623_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
917	9623_7	9624_2	9624_6	9625_1	9625_6	9626_1	9626_5	9627_0	9627_5	9628_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
918	9628_4	9628_9	9629_4	9629_8	9630_3	9630_8	9631_3	9631_7	9632_2	9632_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
919	9633_2	9633_6	9634_1	9634_6	9635_0	9635_5	9636_0	9636_5	9636_9	9637_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
920	9637_9	9638_4	9638_8	9639_3	9639_8	9640_2	9640_7	9641_2	9641_7	9642_1	0 1 1	2 2 3	3 4 4
921	9642_6	9643_1	9643_5	9644_0	9644_5	9645_0	9645_4	9645_9	9646_4	9646_8	0 1 1	2 2 3	3 4 4
922	9647_3	9647_8	9648_3	9648_7	9649_2	9649_7	9650_1	9650_6	9651_1	9651_5	0 1 1	2 2 3	3 4 4
923	9652_0	9652_5	9653_0	9653_4	9653_9	9654_4	9654_8	9655_3	9655_8	9656_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
924	9656_7	9657_2	9657_7	9658_1	9658_6	9659_1	9659_5	9660_0	9660_5	9660_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
925	9661_4	9661_9	9662_4	9662_8	9663_3	9663_8	9664_2	9664_7	9665_2	9665_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
926	9666_1	9666_6	9667_0	9667_5	9668_0	9668_5	9668_9	9669_4	9669_9	9670_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
927	9670_8	9671_3	9671_7	9672_2	9672_7	9673_1	9673_6	9674_1	9674_5	9675_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
928	9675_5	9675_9	9676_4	9676_9	9677_4	9677_8	9678_3	9678_8	9679_2	9679_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
929	9680_2	9680_6	9681_1	9681_6	9682_0	9682_5	9683_0	9683_4	9683_9	9684_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
930	9684_8	9685_3	9685_8	9686_2	9686_7	9687_2	9687_6	9688_1	9688_6	9689_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
931	9689_5	9690_0	9690_4	9690_9	9691_4	9691_8	9692_3	9692_8	9693_2	9693_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
932	9694_2	9694_6	9695_1	9695_6	9696_0	9696_5	9697_0	9697_4	9697_9	9698_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
933	9698_8	9699_3	9699_7	9700_2	9700_7	9701_1	9701_6	9702_1	9702_5	9703_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
934	9703_5	9703_9	9704_4	9704_9	9705_3	9705_8	9706_3	9706_7	9707_2	9707_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
935	9708_1	9708_6	9709_0	9709_5	9710_0	9710_4	9710_9	9711_4	9711_8	9712_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
936	9712_8	9713_2	9713_7	9714_2	9714_6	9715_1	9715_5	9716_0	9716_5	9716_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
937	9717_4	9717_9	9718_3	9718_8	9719_2	9719_7	9720_2	9720_6	9721_1	9721_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
938	9722_0	9722_5	9723_0	9723_4	9723_9	9724_3	9724_8	9725_3	9725_7	9726_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
939	9726_7	9727_1	9727_6	9728_0	9728_5	9729_0	9729_4	9729_9	9730_4	9730_8	0 1 1	2 2 3	3 4 4
940	9731_3	9731_7	9732_2	9732_7	9733_1	9733_6	9734_1	9734_5	9735_0	9735_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
941	9735_9	9736_4	9736_8	9737_3	9737_7	9738_2	9738_7	9739_1	9739_6	9740_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
942	9740_5	9741_0	9741_4	9741_9	9742_4	9742_8	9743_3	9743_7	9744_2	9744_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
943	9745_1	9745_6	9746_0	9746_5	9747_0	9747_4	9747_9	9748_3	9748_8	9749_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
944	9749_7	9750_2	9750_6	9751_1	9751_6	9752_0	9752_5	9752_9	9753_4	9753_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
945	9754_3	9754_8	9755_2	9755_7	9756_2	9756_6	9757_1	9757_5	9758_0	9758_5	0 1 1	2 2 3	3 4 4
946	9758_9	9759_4	9759_8	9760_3	9760_7	9761_2	9761_7	9762_1	9762_6	9763_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
947	9763_5	9764_0	9764_4	9764_9	9765_3	9765_8	9766_3	9766_7	9767_2	9767_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
948	9768_1	9768_5	9769_0	9769_5	9769_9	9770_4	9770_8	9771_3	9771_7	9772_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
949	9772_7	9773_1	9773_6	9774_0	9774_5	9775_0	9775_4	9775_9	9776_3	9776_8	0 1 1	2 2 3	3 4 4
950	9777_2	9777_7	9778_2	9778_6	9779_1	9779_5	9780_0	9780_4	9780_9	9781_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Logarithmen der Zahlen 9500—10000.

Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
950	9777$_2$	9777$_7$	9778$_2$	9778$_6$	9779$_1$	9779$_5$	9780$_0$	9780$_4$	9780$_9$	9781$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
951	9781$_8$	9782$_3$	9782$_7$	9783$_2$	9783$_6$	9784$_1$	9784$_5$	9785$_0$	9785$_5$	9785$_9$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
952	9786$_4$	9786$_8$	9787$_3$	9787$_7$	9788$_2$	9788$_7$	9789$_1$	9789$_6$	9790$_0$	9790$_5$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
953	9790$_9$	9791$_4$	9791$_8$	9792$_3$	9792$_8$	9793$_2$	9793$_7$	9794$_1$	9794$_6$	9795$_0$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
954	9795$_5$	9795$_9$	9796$_4$	9796$_8$	9797$_3$	9797$_8$	9798$_2$	9798$_7$	9799$_1$	9799$_6$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
955	9800$_0$	9800$_5$	9800$_9$	9801$_4$	9801$_9$	9802$_3$	9802$_8$	9803$_2$	9803$_7$	9804$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
956	9804$_6$	9805$_0$	9805$_5$	9805$_9$	9806$_4$	9806$_9$	9807$_3$	9807$_8$	9808$_2$	9808$_7$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
957	9809$_1$	9809$_6$	9810$_0$	9810$_5$	9810$_9$	9811$_4$	9811$_8$	9812$_3$	9812$_7$	9813$_2$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
958	9813$_7$	9814$_1$	9814$_6$	9815$_0$	9815$_5$	9815$_9$	9816$_4$	9816$_8$	9817$_3$	9817$_7$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
959	9818$_2$	9818$_6$	9819$_1$	9819$_5$	9820$_0$	9820$_5$	9820$_9$	9821$_4$	9821$_8$	9822$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
960	9822$_7$	9823$_2$	9823$_6$	9824$_1$	9824$_5$	9825$_0$	9825$_4$	9825$_9$	9826$_3$	9826$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
961	9827$_2$	9827$_7$	9828$_1$	9828$_6$	9829$_0$	9829$_5$	9829$_9$	9830$_4$	9830$_8$	9831$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
962	9831$_8$	9832$_2$	9832$_7$	9833$_1$	9833$_6$	9834$_0$	9834$_5$	9834$_9$	9835$_4$	9835$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
963	9836$_3$	9836$_7$	9837$_2$	9837$_6$	9838$_1$	9838$_5$	9839$_0$	9839$_4$	9839$_9$	9840$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
964	9840$_8$	9841$_2$	9841$_7$	9842$_1$	9842$_6$	9843$_0$	9843$_5$	9843$_9$	9844$_4$	9844$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
965	9845$_3$	9845$_7$	9846$_2$	9846$_6$	9847$_1$	9847$_5$	9848$_0$	9848$_4$	9848$_9$	9849$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
966	9849$_8$	9850$_2$	9850$_7$	9851$_1$	9851$_6$	9852$_0$	9852$_5$	9852$_9$	9853$_4$	9853$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
967	9854$_3$	9854$_7$	9855$_2$	9855$_6$	9856$_1$	9856$_5$	9857$_0$	9857$_4$	9857$_9$	9858$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
968	9858$_8$	9859$_2$	9859$_7$	9860$_1$	9860$_5$	9861$_0$	9861$_4$	9861$_9$	9862$_3$	9862$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
969	9863$_2$	9863$_7$	9864$_1$	9864$_6$	9865$_0$	9865$_5$	9865$_9$	9866$_4$	9866$_8$	9867$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
970	9867$_7$	9868$_2$	9868$_6$	9869$_1$	9869$_5$	9870$_0$	9870$_4$	9870$_9$	9871$_3$	9871$_7$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
971	9872$_2$	9872$_6$	9873$_1$	9873$_5$	9874$_0$	9874$_4$	9874$_9$	9875$_3$	9875$_8$	9876$_2$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
972	9876$_7$	9877$_1$	9877$_6$	9878$_0$	9878$_5$	9878$_9$	9879$_3$	9879$_8$	9880$_2$	9880$_7$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
973	9881$_1$	9881$_6$	9882$_0$	9882$_5$	9882$_9$	9883$_4$	9883$_8$	9884$_3$	9884$_7$	9885$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
974	9885$_6$	9886$_0$	9886$_5$	9886$_9$	9887$_4$	9887$_8$	9888$_3$	9888$_7$	9889$_2$	9889$_6$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
975	9890$_0$	9890$_5$	9890$_9$	9891$_4$	9891$_8$	9892$_3$	9892$_7$	9893$_2$	9893$_6$	9894$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
976	9894$_5$	9894$_9$	9895$_4$	9895$_8$	9896$_3$	9896$_7$	9897$_2$	9897$_6$	9898$_1$	9898$_5$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
977	9898$_9$	9899$_4$	9899$_8$	9900$_3$	9900$_7$	9901$_2$	9901$_6$	9902$_1$	9902$_5$	9902$_9$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
978	9903$_4$	9903$_8$	9904$_3$	9904$_7$	9905$_2$	9905$_6$	9906$_1$	9906$_5$	9906$_9$	9907$_4$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
979	9907$_8$	9908$_3$	9908$_7$	9909$_2$	9909$_6$	9910$_0$	9910$_5$	9910$_9$	9911$_4$	9911$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
980	9912$_3$	9912$_7$	9913$_1$	9913$_6$	9914$_0$	9914$_5$	9914$_9$	9915$_4$	9915$_8$	9916$_2$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
981	9916$_7$	9917$_1$	9917$_6$	9918$_0$	9918$_5$	9918$_9$	9919$_3$	9919$_8$	9920$_2$	9920$_7$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
982	9921$_1$	9921$_6$	9922$_0$	9922$_4$	9922$_9$	9923$_3$	9923$_8$	9924$_2$	9924$_7$	9925$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
983	9925$_5$	9926$_0$	9926$_4$	9926$_9$	9927$_3$	9927$_7$	9928$_2$	9928$_6$	9929$_1$	9929$_5$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
984	9930$_0$	9930$_4$	9930$_8$	9931$_3$	9931$_7$	9932$_2$	9932$_6$	9933$_0$	9933$_5$	9933$_9$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
985	9934$_4$	9934$_8$	9935$_2$	9935$_7$	9936$_1$	9936$_6$	9937$_0$	9937$_4$	9937$_9$	9938$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
986	9938$_8$	9939$_2$	9939$_7$	9940$_1$	9940$_5$	9941$_0$	9941$_4$	9941$_9$	9942$_3$	9942$_7$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
987	9943$_2$	9943$_6$	9944$_1$	9944$_5$	9944$_9$	9945$_4$	9945$_8$	9946$_3$	9946$_7$	9947$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
988	9947$_6$	9948$_0$	9948$_4$	9948$_9$	9949$_3$	9949$_8$	9950$_2$	9950$_6$	9951$_1$	9951$_5$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
989	9952$_0$	9952$_4$	9952$_8$	9953$_3$	9953$_7$	9954$_2$	9954$_6$	9955$_0$	9955$_5$	9955$_9$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
990	9956$_4$	9956$_8$	9957$_2$	9957$_7$	9958$_1$	9958$_5$	9959$_0$	9959$_4$	9959$_9$	9960$_3$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
991	9960$_7$	9961$_2$	9961$_6$	9962$_1$	9962$_5$	9962$_9$	9963$_4$	9963$_8$	9964$_2$	9964$_7$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
992	9965$_1$	9965$_6$	9966$_0$	9966$_4$	9966$_9$	9967$_3$	9967$_7$	9968$_2$	9968$_6$	9969$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
993	9969$_5$	9969$_9$	9970$_4$	9970$_8$	9971$_2$	9971$_7$	9972$_1$	9972$_6$	9973$_0$	9973$_4$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
994	9973$_9$	9974$_3$	9974$_7$	9975$_2$	9975$_6$	9976$_0$	9976$_5$	9976$_9$	9977$_4$	9977$_8$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
995	9978$_2$	9978$_7$	9979$_1$	9979$_5$	9980$_0$	9980$_4$	9980$_8$	9981$_3$	9981$_7$	9982$_2$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
996	9982$_6$	9983$_0$	9983$_5$	9983$_9$	9984$_3$	9984$_8$	9985$_2$	9985$_6$	9986$_1$	9986$_5$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
997	9987$_0$	9987$_4$	9987$_8$	9988$_3$	9988$_7$	9989$_1$	9989$_6$	9990$_0$	9990$_4$	9990$_9$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
998	9991$_3$	9991$_7$	9992$_2$	9992$_6$	9993$_0$	9993$_5$	9993$_9$	9994$_4$	9994$_8$	9995$_2$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
999	9995$_7$	9996$_1$	9996$_5$	9997$_0$	9997$_4$	9997$_8$	9998$_3$	9998$_7$	9999$_1$	9999$_6$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
1000	0000$_0$	0000$_4$	0000$_9$	0001$_3$	0001$_7$	0002$_2$	0002$_6$	0003$_0$	0003$_5$	0003$_9$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
Num.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 0000—0500.

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,000	1000$_0$	1000$_2$	1000$_5$	1000$_7$	1000$_9$	1001$_2$	1001$_4$	1001$_6$	1001$_8$	1002$_1$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,001	1002$_3$	1002$_5$	1002$_8$	1003$_0$	1003$_2$	1003$_5$	1003$_7$	1003$_9$	1004$_2$	1004$_4$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,002	1004$_6$	1004$_8$	1005$_1$	1005$_3$	1005$_5$	1005$_8$	1006$_0$	1006$_2$	1006$_5$	1006$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,003	1006$_9$	1007$_2$	1007$_4$	1007$_6$	1007$_9$	1008$_1$	1008$_3$	1008$_6$	1008$_8$	1009$_0$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,004	1009$_3$	1009$_5$	1009$_7$	1010$_0$	1010$_2$	1010$_4$	1010$_6$	1010$_9$	1011$_1$	1011$_3$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,005	1011$_6$	1011$_8$	1012$_0$	1012$_3$	1012$_5$	1012$_7$	1013$_0$	1013$_2$	1013$_4$	1013$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,006	1013$_9$	1014$_1$	1014$_4$	1014$_6$	1014$_8$	1015$_1$	1015$_3$	1015$_5$	1015$_8$	1016$_0$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,007	1016$_2$	1016$_5$	1016$_7$	1017$_0$	1017$_2$	1017$_4$	1017$_7$	1017$_9$	1018$_1$	1018$_4$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,008	1018$_6$	1018$_8$	1019$_1$	1019$_3$	1019$_5$	1019$_8$	1020$_0$	1020$_2$	1020$_5$	1020$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,009	1020$_9$	1021$_2$	1021$_4$	1021$_6$	1021$_9$	1022$_1$	1022$_4$	1022$_6$	1022$_8$	1023$_1$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,010	1023$_3$	1023$_5$	1023$_8$	1024$_0$	1024$_2$	1024$_5$	1024$_7$	1024$_9$	1025$_2$	1025$_4$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,011	1025$_7$	1025$_9$	1026$_1$	1026$_4$	1026$_8$	1026$_9$	1027$_1$	1027$_3$	1027$_5$	1027$_8$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,012	1028$_0$	1028$_3$	1028$_5$	1028$_7$	1029$_0$	1029$_2$	1029$_4$	1029$_7$	1029$_9$	1030$_1$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,013	1030$_4$	1030$_6$	1030$_9$	1031$_1$	1031$_3$	1031$_6$	1031$_8$	1032$_0$	1032$_3$	1032$_5$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,014	1032$_8$	1033$_0$	1033$_2$	1033$_5$	1033$_7$	1034$_0$	1034$_2$	1034$_4$	1034$_7$	1034$_9$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,015	1035$_1$	1035$_4$	1035$_6$	1035$_9$	1036$_1$	1036$_3$	1036$_6$	1036$_8$	1037$_1$	1037$_3$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,016	1037$_5$	1037$_8$	1038$_0$	1038$_2$	1038$_5$	1038$_7$	1039$_0$	1039$_2$	1039$_4$	1039$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,017	1039$_9$	1040$_2$	1040$_4$	1040$_6$	1040$_9$	1041$_1$	1041$_4$	1041$_6$	1041$_8$	1042$_1$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,018	1042$_3$	1042$_6$	1042$_8$	1043$_0$	1043$_3$	1043$_5$	1043$_8$	1044$_0$	1044$_2$	1044$_5$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,019	1044$_7$	1045$_0$	1045$_2$	1045$_4$	1045$_7$	1045$_9$	1046$_2$	1046$_4$	1046$_6$	1046$_9$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,020	1047$_1$	1047$_4$	1047$_6$	1047$_9$	1048$_1$	1048$_3$	1048$_6$	1048$_8$	1049$_1$	1049$_3$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,021	1049$_5$	1049$_8$	1050$_0$	1050$_3$	1050$_5$	1050$_8$	1051$_0$	1051$_2$	1051$_5$	1051$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,022	1052$_0$	1052$_2$	1052$_4$	1052$_7$	1052$_9$	1053$_2$	1053$_4$	1053$_7$	1053$_9$	1054$_1$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,023	1054$_4$	1054$_6$	1054$_9$	1055$_1$	1055$_4$	1055$_6$	1055$_8$	1056$_1$	1056$_3$	1056$_6$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,024	1056$_8$	1057$_1$	1057$_3$	1057$_5$	1057$_8$	1058$_0$	1058$_3$	1058$_5$	1058$_8$	1059$_0$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,025	1059$_3$	1059$_5$	1059$_7$	1060$_0$	1060$_2$	1060$_5$	1060$_7$	1061$_0$	1061$_2$	1061$_5$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,026	1061$_7$	1061$_9$	1062$_2$	1062$_4$	1062$_7$	1062$_9$	1063$_2$	1063$_4$	1063$_7$	1063$_9$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,027	1064$_1$	1064$_4$	1064$_6$	1064$_9$	1065$_1$	1065$_4$	1065$_6$	1065$_9$	1066$_1$	1066$_4$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,028	1066$_6$	1066$_8$	1067$_1$	1067$_3$	1067$_6$	1067$_8$	1068$_1$	1068$_3$	1068$_6$	1068$_8$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,029	1069$_1$	1069$_3$	1069$_5$	1069$_8$	1070$_0$	1070$_3$	1070$_5$	1070$_8$	1071$_0$	1071$_3$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,030	1071$_5$	1071$_8$	1072$_0$	1072$_3$	1072$_5$	1072$_8$	1073$_0$	1073$_2$	1073$_5$	1073$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,031	1074$_0$	1074$_2$	1074$_5$	1074$_7$	1075$_0$	1075$_2$	1075$_5$	1075$_7$	1076$_0$	1076$_2$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,032	1076$_5$	1076$_7$	1077$_0$	1077$_2$	1077$_5$	1077$_7$	1078$_0$	1078$_2$	1078$_5$	1078$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,033	1078$_9$	1079$_2$	1079$_4$	1079$_7$	1079$_9$	1080$_2$	1080$_4$	1080$_7$	1080$_9$	1081$_2$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,034	1081$_4$	1081$_7$	1081$_9$	1082$_2$	1082$_4$	1082$_7$	1082$_9$	1083$_2$	1083$_4$	1083$_7$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,035	1083$_9$	1084$_2$	1084$_4$	1084$_7$	1084$_9$	1085$_2$	1085$_4$	1085$_7$	1085$_9$	1086$_2$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
,036	1086$_4$	1086$_7$	1086$_9$	1087$_2$	1087$_4$	1087$_7$	1087$_9$	1088$_2$	1088$_4$	1088$_7$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,037	1088$_9$	1089$_2$	1089$_4$	1089$_7$	1089$_9$	1090$_2$	1090$_4$	1090$_7$	1090$_9$	1091$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,038	1091$_4$	1091$_7$	1091$_9$	1092$_2$	1092$_4$	1092$_7$	1092$_9$	1093$_2$	1093$_5$	1093$_7$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,039	1094$_0$	1094$_2$	1094$_5$	1094$_7$	1095$_0$	1095$_2$	1095$_5$	1095$_7$	1096$_0$	1096$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,040	1096$_5$	1096$_7$	1097$_0$	1097$_2$	1097$_5$	1097$_7$	1098$_0$	1098$_2$	1098$_5$	1098$_8$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,041	1099$_0$	1099$_3$	1099$_5$	1099$_8$	1100$_0$	1100$_3$	1100$_5$	1100$_8$	1101$_0$	1101$_3$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,042	1101$_5$	1101$_8$	1102$_0$	1102$_3$	1102$_6$	1102$_8$	1103$_1$	1103$_3$	1103$_6$	1103$_8$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,043	1104$_1$	1104$_3$	1104$_6$	1104$_8$	1105$_1$	1105$_4$	1105$_6$	1105$_9$	1106$_1$	1106$_4$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,044	1106$_6$	1106$_9$	1107$_1$	1107$_4$	1107$_6$	1107$_9$	1108$_2$	1108$_4$	1108$_7$	1108$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,045	1109$_2$	1109$_4$	1109$_7$	1109$_9$	1110$_2$	1110$_5$	1110$_7$	1111$_0$	1111$_2$	1111$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,046	1111$_7$	1112$_0$	1112$_2$	1112$_5$	1112$_8$	1113$_0$	1113$_3$	1113$_5$	1113$_8$	1114$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,047	1114$_3$	1114$_6$	1114$_8$	1115$_1$	1115$_3$	1115$_6$	1115$_8$	1116$_1$	1116$_3$	1116$_6$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,048	1116$_9$	1117$_1$	1117$_4$	1117$_6$	1117$_9$	1118$_2$	1118$_4$	1118$_7$	1118$_9$	1119$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,049	1119$_4$	1119$_7$	1120$_0$	1120$_2$	1120$_5$	1120$_7$	1121$_0$	1121$_2$	1121$_5$	1121$_8$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,050	1122$_0$	1122$_3$	1122$_5$	1122$_8$	1123$_1$	1123$_3$	1123$_6$	1123$_8$	1124$_1$	1124$_3$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,050	1122$_0$	1122$_3$	1122$_5$	1122$_8$	1123$_1$	1123$_3$	1123$_6$	1123$_8$	1124$_1$	1124$_3$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,051	1124$_6$	1124$_9$	1125$_1$	1125$_4$	1125$_6$	1125$_9$	1126$_2$	1126$_4$	1126$_7$	1126$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,052	1127$_2$	1127$_5$	1127$_7$	1128$_0$	1128$_2$	1128$_5$	1128$_8$	1129$_0$	1129$_3$	1129$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,053	1129$_8$	1130$_1$	1130$_3$	1130$_6$	1130$_8$	1131$_1$	1131$_4$	1131$_6$	1131$_9$	1132$_1$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,054	1132$_4$	1132$_7$	1132$_9$	1133$_2$	1133$_4$	1133$_7$	1134$_0$	1134$_2$	1134$_5$	1134$_7$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,055	1135$_0$	1135$_3$	1135$_5$	1135$_8$	1136$_1$	1136$_3$	1136$_6$	1136$_8$	1137$_1$	1137$_4$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,056	1137$_6$	1137$_9$	1138$_2$	1138$_4$	1138$_7$	1138$_9$	1139$_2$	1139$_5$	1139$_7$	1140$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,057	1140$_3$	1140$_5$	1140$_8$	1141$_0$	1141$_3$	1141$_6$	1141$_8$	1142$_1$	1142$_4$	1142$_6$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,058	1142$_9$	1143$_1$	1143$_4$	1143$_7$	1143$_9$	1144$_2$	1144$_5$	1144$_7$	1145$_0$	1145$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,059	1145$_5$	1145$_8$	1146$_0$	1146$_3$	1146$_6$	1146$_8$	1147$_1$	1147$_4$	1147$_6$	1147$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,060	1148$_2$	1148$_4$	1148$_7$	1148$_9$	1149$_2$	1149$_5$	1149$_7$	1150$_0$	1150$_3$	1150$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,061	1150$_8$	1151$_1$	1151$_3$	1151$_6$	1151$_9$	1152$_1$	1152$_4$	1152$_7$	1152$_9$	1153$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,062	1153$_5$	1153$_7$	1154$_0$	1154$_3$	1154$_5$	1154$_8$	1155$_0$	1155$_3$	1155$_6$	1155$_8$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,063	1156$_1$	1156$_4$	1156$_6$	1156$_9$	1157$_2$	1157$_4$	1157$_7$	1158$_0$	1158$_2$	1158$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,064	1158$_8$	1159$_0$	1159$_3$	1159$_6$	1159$_8$	1160$_1$	1160$_4$	1160$_6$	1160$_9$	1161$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,065	1161$_4$	1161$_7$	1162$_0$	1162$_3$	1162$_5$	1162$_8$	1163$_1$	1163$_3$	1163$_6$	1163$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,066	1164$_1$	1164$_4$	1164$_7$	1164$_9$	1165$_2$	1165$_5$	1165$_7$	1166$_0$	1166$_3$	1166$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,067	1166$_8$	1167$_1$	1167$_3$	1167$_6$	1167$_9$	1168$_2$	1168$_4$	1168$_7$	1169$_0$	1169$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,068	1169$_5$	1169$_8$	1170$_0$	1170$_3$	1170$_6$	1170$_8$	1171$_1$	1171$_4$	1171$_7$	1171$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,069	1172$_2$	1172$_5$	1172$_7$	1173$_0$	1173$_3$	1173$_5$	1173$_8$	1174$_1$	1174$_4$	1174$_6$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,070	1174$_9$	1175$_2$	1175$_4$	1175$_7$	1176$_0$	1176$_3$	1176$_5$	1176$_8$	1177$_1$	1177$_3$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,071	1177$_6$	1177$_9$	1178$_1$	1178$_4$	1178$_7$	1179$_0$	1179$_2$	1179$_5$	1179$_8$	1180$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,072	1180$_3$	1180$_6$	1180$_9$	1181$_1$	1181$_4$	1181$_7$	1182$_0$	1182$_2$	1182$_5$	1182$_8$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,073	1183$_0$	1183$_3$	1183$_6$	1183$_9$	1184$_1$	1184$_4$	1184$_7$	1185$_0$	1185$_2$	1185$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,074	1185$_8$	1186$_0$	1186$_3$	1186$_6$	1186$_9$	1187$_1$	1187$_4$	1187$_7$	1188$_0$	1188$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,075	1188$_5$	1188$_8$	1189$_1$	1189$_3$	1189$_6$	1189$_9$	1190$_1$	1190$_4$	1190$_7$	1191$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,076	1191$_2$	1191$_5$	1191$_8$	1192$_1$	1192$_3$	1192$_6$	1192$_9$	1193$_2$	1193$_4$	1193$_7$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,077	1194$_0$	1194$_3$	1194$_5$	1194$_8$	1195$_1$	1195$_4$	1195$_6$	1195$_9$	1196$_2$	1196$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,078	1196$_7$	1197$_0$	1197$_3$	1197$_6$	1197$_8$	1198$_1$	1198$_4$	1198$_7$	1198$_9$	1199$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,079	1199$_5$	1199$_8$	1200$_1$	1200$_3$	1200$_6$	1200$_9$	1201$_2$	1201$_4$	1201$_7$	1202$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,080	1202$_3$	1202$_5$	1202$_8$	1203$_1$	1203$_4$	1203$_6$	1203$_9$	1204$_2$	1204$_5$	1204$_8$	0 1 1	1 1 2	2 2 2
,081	1205$_0$	1205$_3$	1205$_6$	1205$_9$	1206$_1$	1206$_4$	1206$_7$	1207$_0$	1207$_3$	1207$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,082	1207$_8$	1208$_1$	1208$_4$	1208$_6$	1208$_9$	1209$_2$	1209$_5$	1209$_8$	1210$_0$	1210$_3$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,083	1210$_6$	1210$_9$	1211$_2$	1211$_4$	1211$_7$	1212$_0$	1212$_3$	1212$_6$	1212$_8$	1213$_1$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,084	1213$_4$	1213$_7$	1213$_9$	1214$_2$	1214$_5$	1214$_8$	1215$_1$	1215$_3$	1215$_6$	1215$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,085	1216$_2$	1216$_5$	1216$_7$	1217$_0$	1217$_3$	1217$_6$	1217$_9$	1218$_1$	1218$_4$	1218$_7$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,086	1219$_0$	1219$_3$	1219$_6$	1219$_8$	1220$_1$	1220$_4$	1220$_7$	1221$_0$	1221$_2$	1221$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,087	1221$_8$	1222$_1$	1222$_4$	1222$_6$	1222$_9$	1223$_2$	1223$_5$	1223$_8$	1224$_1$	1224$_3$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,088	1224$_6$	1224$_8$	1225$_2$	1225$_5$	1225$_7$	1226$_0$	1226$_3$	1226$_6$	1226$_9$	1227$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,089	1227$_4$	1227$_7$	1228$_0$	1228$_3$	1228$_6$	1228$_9$	1229$_1$	1229$_4$	1229$_7$	1230$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,090	1230$_3$	1230$_6$	1230$_8$	1231$_1$	1231$_4$	1231$_7$	1232$_0$	1232$_3$	1232$_5$	1232$_8$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,091	1233$_1$	1233$_4$	1233$_7$	1234$_0$	1234$_2$	1234$_5$	1234$_8$	1235$_1$	1235$_4$	1235$_7$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,092	1235$_9$	1236$_2$	1236$_5$	1236$_8$	1237$_1$	1237$_4$	1237$_7$	1237$_9$	1238$_2$	1238$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,093	1238$_8$	1239$_1$	1239$_4$	1239$_7$	1239$_9$	1240$_2$	1240$_5$	1240$_8$	1241$_1$	1241$_4$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,094	1241$_7$	1241$_9$	1242$_2$	1242$_5$	1242$_8$	1243$_1$	1243$_4$	1243$_7$	1243$_9$	1244$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,095	1244$_5$	1244$_8$	1245$_1$	1245$_4$	1245$_7$	1245$_9$	1246$_2$	1246$_5$	1246$_8$	1247$_1$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,096	1247$_4$	1247$_7$	1248$_0$	1248$_2$	1248$_5$	1248$_8$	1249$_1$	1249$_4$	1249$_7$	1250$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,097	1250$_3$	1250$_5$	1250$_8$	1251$_1$	1251$_4$	1251$_7$	1252$_0$	1252$_3$	1252$_6$	1252$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,098	1253$_1$	1253$_4$	1253$_7$	1254$_0$	1254$_3$	1254$_6$	1254$_9$	1255$_2$	1255$_5$	1255$_7$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,099	1256$_0$	1256$_3$	1256$_6$	1256$_9$	1257$_2$	1257$_5$	1257$_8$	1258$_1$	1258$_3$	1258$_6$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,100	1258$_9$	1259$_2$	1259$_5$	1259$_8$	1260$_1$	1260$_4$	1260$_7$	1261$_0$	1261$_2$	1261$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,100	1258$_9$	1259$_2$	1259$_5$	1259$_8$	1260$_1$	1260$_4$	1260$_7$	1261$_0$	1261$_2$	1261$_5$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,101	1261$_8$	1262$_1$	1262$_4$	1262$_7$	1263$_0$	1263$_3$	1263$_6$	1263$_9$	1264$_2$	1264$_4$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,102	1264$_7$	1265$_0$	1265$_3$	1265$_6$	1265$_9$	1266$_2$	1266$_5$	1266$_8$	1267$_1$	1267$_4$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,103	1267$_7$	1267$_9$	1268$_2$	1268$_5$	1268$_8$	1269$_1$	1269$_4$	1269$_7$	1270$_0$	1270$_3$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,104	1270$_6$	1270$_9$	1271$_2$	1271$_5$	1271$_7$	1272$_0$	1272$_3$	1272$_6$	1272$_9$	1273$_2$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,105	1273$_5$	1273$_8$	1274$_1$	1274$_4$	1274$_7$	1275$_0$	1275$_3$	1275$_6$	1275$_9$	1276$_1$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,106	1276$_4$	1276$_7$	1277$_0$	1277$_3$	1277$_6$	1277$_9$	1278$_2$	1278$_5$	1278$_8$	1279$_1$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,107	1279$_4$	1279$_7$	1280$_0$	1280$_3$	1280$_6$	1280$_9$	1281$_2$	1281$_4$	1281$_7$	1282$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,108	1282$_3$	1282$_6$	1282$_9$	1283$_2$	1283$_5$	1283$_8$	1284$_1$	1284$_4$	1284$_7$	1285$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,109	1285$_3$	1285$_6$	1285$_9$	1286$_2$	1286$_5$	1286$_8$	1287$_1$	1287$_4$	1287$_7$	1288$_0$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,110	1288$_3$	1288$_5$	1288$_8$	1289$_1$	1289$_4$	1289$_7$	1290$_0$	1290$_3$	1290$_6$	1290$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,111	1291$_2$	1291$_5$	1291$_8$	1292$_1$	1292$_4$	1292$_7$	1293$_0$	1293$_3$	1293$_6$	1293$_9$	0 1 1	1 1 2	2 2 3
,112	1294$_2$	1294$_5$	1294$_8$	1295$_1$	1295$_4$	1295$_7$	1296$_0$	1296$_3$	1296$_6$	1296$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,113	1297$_0$	1297$_5$	1297$_8$	1298$_1$	1298$_4$	1298$_7$	1299$_0$	1299$_3$	1299$_6$	1299$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,114	1300$_2$	1300$_5$	1300$_8$	1301$_1$	1301$_4$	1301$_7$	1302$_0$	1302$_3$	1302$_6$	1302$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,115	1303$_2$	1303$_5$	1303$_8$	1304$_1$	1304$_4$	1304$_7$	1305$_0$	1305$_3$	1305$_6$	1305$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,116	1306$_2$	1306$_5$	1306$_8$	1307$_1$	1307$_4$	1307$_7$	1308$_0$	1308$_3$	1308$_6$	1308$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,117	1309$_2$	1309$_5$	1309$_8$	1310$_1$	1310$_4$	1310$_7$	1311$_0$	1311$_3$	1311$_6$	1311$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,118	1312$_2$	1312$_5$	1312$_8$	1313$_1$	1313$_4$	1313$_7$	1314$_0$	1314$_3$	1314$_6$	1314$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,119	1315$_2$	1315$_5$	1315$_8$	1316$_1$	1316$_4$	1316$_7$	1317$_0$	1317$_3$	1317$_7$	1318$_0$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,120	1318$_3$	1318$_6$	1318$_9$	1319$_2$	1319$_5$	1319$_8$	1320$_1$	1320$_4$	1320$_7$	1321$_0$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,121	1321$_3$	1321$_6$	1321$_9$	1322$_2$	1322$_5$	1322$_8$	1323$_1$	1323$_4$	1323$_7$	1324$_0$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,122	1324$_3$	1324$_6$	1325$_0$	1325$_3$	1325$_6$	1325$_9$	1326$_2$	1326$_5$	1326$_8$	1327$_1$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,123	1327$_4$	1327$_7$	1328$_0$	1328$_3$	1328$_6$	1328$_9$	1329$_2$	1329$_5$	1329$_8$	1330$_1$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,124	1330$_5$	1330$_8$	1331$_1$	1331$_4$	1331$_7$	1332$_0$	1332$_3$	1332$_6$	1332$_9$	1333$_2$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,125	1333$_5$	1333$_8$	1334$_1$	1334$_4$	1334$_8$	1335$_1$	1335$_4$	1335$_7$	1336$_0$	1336$_3$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,126	1336$_6$	1336$_9$	1337$_2$	1337$_5$	1337$_8$	1338$_1$	1338$_4$	1338$_8$	1339$_1$	1339$_4$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,127	1339$_7$	1340$_0$	1340$_3$	1340$_6$	1340$_9$	1341$_2$	1341$_5$	1341$_8$	1342$_1$	1342$_5$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,128	1342$_8$	1343$_1$	1343$_4$	1343$_7$	1344$_0$	1344$_3$	1344$_6$	1344$_9$	1345$_2$	1345$_6$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,129	1345$_9$	1346$_2$	1346$_5$	1346$_8$	1347$_1$	1347$_4$	1347$_7$	1348$_0$	1348$_3$	1348$_7$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,130	1349$_0$	1349$_3$	1349$_6$	1349$_9$	1350$_2$	1350$_5$	1350$_8$	1351$_1$	1351$_5$	1351$_8$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,131	1352$_1$	1352$_4$	1352$_7$	1353$_0$	1353$_3$	1353$_6$	1353$_9$	1354$_3$	1354$_6$	1354$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,132	1355$_2$	1355$_5$	1355$_8$	1356$_1$	1356$_4$	1356$_8$	1357$_1$	1357$_4$	1357$_7$	1358$_0$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,133	1358$_3$	1358$_6$	1358$_9$	1359$_3$	1359$_6$	1359$_9$	1360$_2$	1360$_5$	1360$_8$	1361$_1$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,134	1361$_4$	1361$_8$	1362$_1$	1362$_4$	1362$_7$	1363$_0$	1363$_3$	1363$_6$	1364$_0$	1364$_3$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,135	1364$_6$	1364$_9$	1365$_2$	1365$_5$	1365$_8$	1366$_2$	1366$_5$	1366$_8$	1367$_1$	1367$_4$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,136	1367$_7$	1368$_0$	1368$_4$	1368$_7$	1369$_0$	1369$_3$	1369$_6$	1369$_9$	1370$_3$	1370$_6$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,137	1370$_9$	1371$_2$	1371$_5$	1371$_8$	1372$_1$	1372$_5$	1372$_8$	1373$_1$	1373$_4$	1373$_7$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,138	1374$_0$	1374$_4$	1374$_7$	1375$_0$	1375$_3$	1375$_6$	1375$_9$	1376$_3$	1376$_6$	1376$_9$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,139	1377$_2$	1377$_5$	1377$_8$	1378$_2$	1378$_5$	1378$_8$	1379$_1$	1379$_4$	1379$_7$	1380$_1$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,140	1380$_4$	1380$_7$	1381$_0$	1381$_3$	1381$_7$	1382$_0$	1382$_3$	1382$_6$	1382$_9$	1383$_2$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,141	1383$_6$	1383$_9$	1384$_2$	1384$_5$	1384$_8$	1385$_2$	1385$_5$	1385$_8$	1386$_1$	1386$_4$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,142	1386$_8$	1387$_1$	1387$_4$	1387$_7$	1388$_0$	1388$_4$	1388$_7$	1389$_0$	1389$_3$	1389$_6$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,143	1390$_0$	1390$_3$	1390$_6$	1390$_9$	1391$_2$	1391$_6$	1391$_9$	1392$_2$	1392$_5$	1392$_8$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,144	1393$_2$	1393$_5$	1393$_8$	1394$_1$	1394$_4$	1394$_8$	1395$_1$	1395$_4$	1395$_7$	1396$_0$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,145	1396$_4$	1396$_7$	1397$_0$	1397$_3$	1397$_7$	1398$_0$	1398$_3$	1398$_6$	1398$_9$	1399$_3$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,146	1399$_6$	1399$_9$	1400$_2$	1400$_6$	1400$_9$	1401$_2$	1401$_5$	1401$_8$	1402$_2$	1402$_5$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,147	1402$_8$	1403$_1$	1403$_5$	1403$_8$	1404$_1$	1404$_4$	1404$_8$	1405$_1$	1405$_4$	1405$_7$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,148	1406$_0$	1406$_4$	1406$_7$	1407$_0$	1407$_3$	1407$_7$	1408$_0$	1408$_3$	1408$_6$	1409$_0$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,149	1409$_3$	1409$_6$	1409$_9$	1410$_3$	1410$_6$	1410$_9$	1411$_2$	1411$_6$	1411$_9$	1412$_2$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
,150	1412$_5$	1412$_9$	1413$_2$	1413$_5$	1413$_8$	1414$_2$	1414$_5$	1414$_8$	1415$_1$	1415$_5$	0 1 1	1 1 2	0 2 3
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,150	1412$_5$	1412$_9$	1413$_2$	1413$_5$	1413$_8$	1414$_2$	1414$_5$	1414$_8$	1415$_1$	1415$_5$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,151	1415$_8$	1416$_1$	1416$_4$	1416$_8$	1417$_1$	1417$_4$	1417$_8$	1418$_1$	1418$_4$	1418$_7$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,152	1419$_1$	1419$_4$	1419$_7$	1420$_0$	1420$_4$	1420$_7$	1421$_0$	1421$_3$	1421$_7$	1422$_0$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,153	1422$_3$	1422$_7$	1423$_0$	1423$_3$	1423$_6$	1424$_0$	1424$_3$	1424$_6$	1425$_0$	1425$_3$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,154	1425$_6$	1425$_9$	1426$_3$	1426$_6$	1426$_9$	1427$_3$	1427$_6$	1427$_9$	1428$_2$	1428$_6$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,155	1428$_9$	1429$_2$	1429$_6$	1429$_9$	1430$_2$	1430$_5$	1430$_9$	1431$_2$	1431$_5$	1431$_9$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,156	1432$_2$	1432$_5$	1432$_8$	1433$_2$	1433$_5$	1433$_8$	1434$_2$	1434$_5$	1434$_8$	1435$_2$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,157	1435$_5$	1435$_8$	1436$_2$	1436$_5$	1436$_8$	1437$_1$	1437$_5$	1437$_8$	1438$_1$	1438$_5$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,158	1438$_8$	1439$_1$	1439$_5$	1439$_8$	1440$_1$	1440$_5$	1440$_8$	1441$_1$	1441$_5$	1441$_8$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,159	1442$_1$	1442$_4$	1442$_8$	1443$_1$	1443$_4$	1443$_8$	1444$_1$	1444$_4$	1444$_8$	1445$_1$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,160	1445$_4$	1445$_8$	1446$_1$	1446$_4$	1446$_8$	1447$_1$	1447$_4$	1447$_8$	1448$_1$	1448$_4$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,161	1448$_8$	1449$_1$	1449$_4$	1449$_8$	1450$_1$	1450$_4$	1450$_8$	1451$_1$	1451$_4$	1451$_8$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,162	1452$_1$	1452$_4$	1452$_8$	1453$_1$	1453$_5$	1453$_8$	1454$_1$	1454$_5$	1454$_8$	1455$_1$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,163	1455$_5$	1455$_8$	1456$_1$	1456$_5$	1456$_8$	1457$_1$	1457$_5$	1457$_8$	1458$_1$	1458$_5$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,164	1458$_8$	1459$_2$	1459$_5$	1459$_8$	1460$_2$	1460$_5$	1460$_8$	1461$_2$	1461$_5$	1461$_8$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,165	1462$_2$	1462$_5$	1462$_9$	1463$_2$	1463$_5$	1463$_9$	1464$_2$	1464$_5$	1464$_9$	1465$_2$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,166	1465$_5$	1465$_9$	1466$_2$	1466$_6$	1466$_9$	1467$_2$	1467$_6$	1467$_9$	1468$_3$	1468$_6$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,167	1468$_9$	1469$_3$	1469$_6$	1469$_9$	1470$_3$	1470$_6$	1471$_0$	1471$_3$	1471$_6$	1472$_0$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,168	1472$_3$	1472$_7$	1473$_0$	1473$_3$	1473$_7$	1474$_0$	1474$_3$	1474$_7$	1475$_0$	1475$_4$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,169	1475$_7$	1476$_0$	1476$_4$	1476$_7$	1477$_1$	1477$_4$	1477$_7$	1478$_1$	1478$_4$	1478$_8$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,170	1479$_1$	1479$_4$	1479$_8$	1480$_1$	1480$_5$	1480$_8$	1481$_2$	1481$_5$	1481$_8$	1482$_2$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,171	1482$_5$	1482$_9$	1483$_2$	1483$_5$	1483$_9$	1484$_2$	1484$_6$	1484$_9$	1485$_3$	1485$_6$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,172	1485$_9$	1486$_3$	1486$_6$	1487$_0$	1487$_3$	1487$_6$	1488$_0$	1488$_3$	1488$_7$	1489$_0$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,173	1489$_4$	1489$_7$	1490$_0$	1490$_4$	1490$_7$	1491$_1$	1491$_4$	1491$_8$	1492$_1$	1492$_5$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,174	1492$_8$	1493$_1$	1493$_5$	1493$_8$	1494$_2$	1494$_5$	1494$_9$	1495$_2$	1495$_5$	1495$_9$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,175	1496$_2$	1496$_6$	1496$_9$	1497$_3$	1497$_6$	1498$_0$	1498$_3$	1498$_6$	1499$_0$	1499$_3$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,176	1499$_7$	1500$_0$	1500$_4$	1500$_7$	1501$_1$	1501$_4$	1501$_8$	1502$_1$	1502$_5$	1502$_8$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,177	1503$_1$	1503$_5$	1503$_8$	1504$_2$	1504$_5$	1504$_9$	1505$_2$	1505$_6$	1505$_9$	1506$_3$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,178	1506$_6$	1507$_0$	1507$_3$	1507$_6$	1508$_0$	1508$_3$	1508$_7$	1509$_0$	1509$_4$	1509$_7$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,179	1510$_1$	1510$_4$	1510$_8$	1511$_1$	1511$_5$	1511$_8$	1512$_2$	1512$_5$	1512$_9$	1513$_2$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,180	1513$_6$	1513$_9$	1514$_3$	1514$_6$	1515$_0$	1515$_3$	1515$_7$	1516$_0$	1516$_4$	1516$_7$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,181	1517$_1$	1517$_4$	1517$_7$	1518$_1$	1518$_4$	1518$_8$	1519$_1$	1519$_5$	1519$_8$	1520$_2$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,182	1520$_5$	1520$_9$	1521$_2$	1521$_6$	1521$_9$	1522$_3$	1522$_7$	1523$_0$	1523$_4$	1523$_7$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,183	1524$_7$	1524$_4$	1524$_8$	1525$_1$	1525$_5$	1525$_8$	1526$_2$	1526$_5$	1526$_9$	1527$_2$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,184	1527$_6$	1527$_9$	1528$_3$	1528$_6$	1529$_0$	1529$_3$	1529$_7$	1530$_0$	1530$_4$	1530$_7$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,185	1531$_1$	1531$_4$	1531$_8$	1532$_1$	1532$_5$	1532$_9$	1533$_2$	1533$_6$	1533$_9$	1534$_3$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,186	1534$_6$	1535$_0$	1535$_3$	1535$_7$	1536$_0$	1536$_4$	1536$_7$	1537$_1$	1537$_4$	1537$_8$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,187	1538$_2$	1538$_5$	1538$_9$	1539$_2$	1539$_6$	1539$_9$	1540$_3$	1540$_6$	1541$_0$	1541$_3$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,188	1541$_7$	1542$_1$	1542$_4$	1542$_8$	1543$_1$	1543$_5$	1543$_8$	1544$_2$	1544$_5$	1544$_9$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,189	1545$_3$	1545$_6$	1546$_0$	1546$_3$	1546$_7$	1547$_0$	1547$_4$	1547$_7$	1548$_1$	1548$_5$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,190	1548$_8$	1549$_2$	1549$_5$	1549$_9$	1550$_2$	1550$_6$	1551$_0$	1551$_3$	1551$_7$	1552$_0$	0 1 1	1 2 2	2 3 3
,191	1552$_4$	1552$_7$	1553$_1$	1553$_5$	1553$_8$	1554$_2$	1554$_5$	1554$_9$	1555$_2$	1555$_6$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,192	1556$_0$	1556$_3$	1556$_7$	1557$_0$	1557$_4$	1557$_8$	1558$_1$	1558$_5$	1558$_8$	1559$_2$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,193	1559$_6$	1559$_9$	1560$_3$	1560$_6$	1561$_0$	1561$_3$	1561$_7$	1562$_1$	1562$_4$	1562$_8$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,194	1563$_1$	1563$_5$	1563$_9$	1564$_2$	1564$_6$	1564$_9$	1565$_3$	1565$_7$	1566$_0$	1566$_4$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,195	1566$_8$	1567$_1$	1567$_5$	1567$_8$	1568$_2$	1568$_6$	1568$_9$	1569$_3$	1569$_6$	1570$_0$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,196	1570$_4$	1570$_7$	1571$_1$	1571$_4$	1571$_8$	1572$_2$	1572$_5$	1572$_9$	1573$_3$	1573$_6$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,197	1574$_0$	1574$_3$	1574$_7$	1575$_1$	1575$_4$	1575$_8$	1576$_2$	1576$_5$	1576$_9$	1577$_2$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,198	1577$_6$	1578$_0$	1578$_3$	1578$_7$	1579$_1$	1579$_4$	1579$_8$	1580$_2$	1580$_5$	1580$_9$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,199	1581$_2$	1581$_6$	1582$_0$	1582$_3$	1582$_7$	1583$_1$	1583$_4$	1583$_8$	1584$_2$	1584$_5$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,200	1584$_9$	1585$_3$	1585$_6$	1586$_0$	1586$_4$	1586$_7$	1587$_1$	1587$_5$	1587$_8$	1588$_2$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 2000—2500.

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,200	1584$_9$	1585$_3$	1585$_6$	1586$_0$	1586$_4$	1586$_7$	1587$_1$	1587$_5$	1587$_8$	1588$_2$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,201	1588$_5$	1588$_9$	1589$_3$	1589$_6$	1590$_0$	1590$_4$	1590$_7$	1591$_1$	1591$_5$	1591$_8$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,202	1592$_2$	1592$_6$	1592$_9$	1593$_3$	1593$_7$	1594$_0$	1594$_4$	1594$_8$	1595$_1$	1595$_5$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,203	1595$_9$	1596$_2$	1596$_6$	1597$_0$	1597$_4$	1597$_7$	1598$_1$	1598$_5$	1598$_8$	1599$_2$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,204	1599$_6$	1599$_9$	1600$_3$	1600$_7$	1601$_0$	1601$_4$	1601$_8$	1602$_1$	1602$_5$	1602$_9$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,205	1603$_2$	1603$_6$	1604$_0$	1604$_4$	1604$_7$	1605$_1$	1605$_5$	1605$_8$	1606$_2$	1606$_6$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,206	1606$_9$	1607$_3$	1607$_7$	1608$_1$	1608$_4$	1608$_8$	1609$_2$	1609$_5$	1609$_9$	1610$_3$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,207	1610$_6$	1611$_0$	1611$_4$	1611$_8$	1612$_1$	1612$_5$	1612$_9$	1613$_2$	1613$_6$	1614$_0$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,208	1614$_4$	1614$_7$	1615$_1$	1615$_5$	1615$_8$	1616$_2$	1616$_6$	1617$_0$	1617$_3$	1617$_7$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,209	1618$_1$	1618$_5$	1618$_8$	1619$_2$	1619$_6$	1619$_9$	1620$_3$	1620$_7$	1621$_1$	1621$_4$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,210	1621$_8$	1622$_2$	1622$_6$	1622$_9$	1623$_3$	1623$_7$	1624$_1$	1624$_4$	1624$_8$	1625$_2$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,211	1625$_5$	1625$_9$	1626$_3$	1626$_7$	1627$_0$	1627$_4$	1627$_8$	1628$_2$	1628$_5$	1628$_9$	0 1 1	1 2 2	3 3 3
,212	1629$_3$	1629$_7$	1630$_0$	1630$_4$	1630$_8$	1631$_2$	1631$_5$	1631$_9$	1632$_3$	1632$_7$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,213	1633$_1$	1633$_4$	1633$_8$	1634$_2$	1634$_6$	1634$_9$	1635$_3$	1635$_7$	1636$_1$	1636$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,214	1636$_8$	1637$_2$	1637$_6$	1637$_9$	1638$_3$	1638$_7$	1639$_1$	1639$_5$	1639$_8$	1640$_2$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,215	1640$_6$	1641$_0$	1641$_3$	1641$_7$	1642$_1$	1642$_5$	1642$_9$	1643$_2$	1643$_6$	1644$_0$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,216	1644$_4$	1644$_8$	1645$_1$	1645$_5$	1645$_9$	1646$_3$	1646$_6$	1647$_0$	1647$_4$	1647$_8$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,217	1648$_2$	1648$_5$	1648$_9$	1649$_3$	1649$_7$	1650$_1$	1650$_4$	1650$_8$	1651$_2$	1651$_6$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,218	1652$_0$	1652$_3$	1652$_7$	1653$_1$	1653$_5$	1653$_9$	1654$_2$	1654$_6$	1655$_0$	1655$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,219	1655$_8$	1656$_2$	1656$_5$	1656$_9$	1657$_3$	1657$_7$	1658$_1$	1658$_4$	1658$_8$	1659$_2$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,220	1659$_6$	1660$_0$	1660$_4$	1660$_7$	1661$_1$	1661$_5$	1661$_9$	1662$_3$	1662$_6$	1663$_0$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,221	1663$_4$	1663$_8$	1664$_2$	1664$_6$	1664$_9$	1665$_3$	1665$_7$	1666$_1$	1666$_5$	1666$_9$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,222	1667$_2$	1667$_6$	1668$_0$	1668$_4$	1668$_8$	1669$_2$	1669$_6$	1669$_9$	1670$_3$	1670$_7$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,223	1671$_1$	1671$_5$	1671$_9$	1672$_2$	1672$_6$	1673$_0$	1673$_4$	1673$_8$	1674$_2$	1674$_6$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,224	1674$_9$	1675$_3$	1675$_7$	1676$_1$	1676$_5$	1676$_9$	1677$_3$	1677$_6$	1678$_0$	1678$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,225	1678$_8$	1679$_2$	1679$_6$	1680$_0$	1680$_4$	1680$_7$	1681$_1$	1681$_5$	1681$_9$	1682$_3$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,226	1682$_7$	1683$_1$	1683$_4$	1683$_8$	1684$_2$	1684$_6$	1685$_0$	1685$_4$	1685$_8$	1686$_2$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,227	1686$_6$	1686$_9$	1687$_3$	1687$_7$	1688$_1$	1688$_5$	1688$_9$	1689$_3$	1689$_7$	1690$_1$	0 1 1	2 2 2	3 3 3
,228	1690$_4$	1690$_8$	1691$_2$	1691$_6$	1692$_0$	1692$_4$	1692$_8$	1693$_2$	1693$_6$	1693$_9$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,229	1694$_3$	1694$_7$	1695$_1$	1695$_5$	1695$_9$	1696$_3$	1696$_7$	1697$_1$	1697$_5$	1697$_9$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,230	1698$_2$	1698$_6$	1699$_0$	1699$_4$	1699$_8$	1700$_2$	1700$_6$	1701$_0$	1701$_4$	1701$_8$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,231	1702$_2$	1702$_6$	1702$_9$	1703$_3$	1703$_7$	1704$_1$	1704$_5$	1704$_9$	1705$_3$	1705$_7$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,232	1706$_1$	1706$_5$	1706$_9$	1707$_3$	1707$_7$	1708$_0$	1708$_4$	1708$_8$	1709$_2$	1709$_6$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,233	1710$_0$	1710$_4$	1710$_8$	1711$_2$	1711$_6$	1712$_0$	1712$_4$	1712$_8$	1713$_2$	1713$_6$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,234	1714$_0$	1714$_4$	1714$_7$	1715$_1$	1715$_5$	1715$_9$	1716$_3$	1716$_7$	1717$_1$	1717$_5$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,235	1717$_9$	1718$_3$	1718$_7$	1719$_1$	1719$_5$	1719$_9$	1720$_3$	1720$_7$	1721$_1$	1721$_5$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,236	1721$_9$	1722$_3$	1722$_7$	1723$_1$	1723$_5$	1723$_9$	1724$_2$	1724$_6$	1725$_0$	1725$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,237	1725$_8$	1726$_2$	1726$_6$	1727$_0$	1727$_4$	1727$_8$	1728$_2$	1728$_6$	1729$_0$	1729$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,238	1729$_8$	1730$_2$	1730$_6$	1731$_0$	1731$_4$	1731$_8$	1732$_2$	1732$_6$	1733$_0$	1733$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,239	1733$_8$	1734$_2$	1734$_6$	1735$_0$	1735$_4$	1735$_8$	1736$_2$	1736$_6$	1737$_0$	1737$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,240	1737$_8$	1738$_2$	1738$_6$	1739$_0$	1739$_4$	1739$_8$	1740$_2$	1740$_6$	1741$_0$	1741$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,241	1741$_8$	1742$_2$	1742$_6$	1743$_0$	1743$_4$	1743$_8$	1744$_2$	1744$_6$	1745$_0$	1745$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,242	1745$_8$	1746$_2$	1746$_6$	1747$_0$	1747$_4$	1747$_8$	1748$_2$	1748$_6$	1749$_0$	1749$_4$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,243	1749$_8$	1750$_3$	1750$_7$	1751$_1$	1751$_5$	1751$_9$	1752$_3$	1752$_7$	1753$_1$	1753$_5$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,244	1753$_9$	1754$_3$	1754$_7$	1755$_1$	1755$_5$	1755$_9$	1756$_3$	1756$_7$	1757$_1$	1757$_5$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,245	1757$_9$	1758$_3$	1758$_7$	1759$_1$	1759$_5$	1759$_9$	1760$_4$	1760$_8$	1761$_2$	1761$_6$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,246	1762$_0$	1762$_4$	1762$_8$	1763$_2$	1763$_6$	1764$_0$	1764$_4$	1764$_8$	1765$_2$	1765$_6$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,247	1766$_0$	1766$_4$	1766$_9$	1767$_3$	1767$_7$	1768$_1$	1768$_5$	1768$_9$	1769$_3$	1769$_7$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,248	1770$_1$	1770$_5$	1770$_9$	1771$_3$	1771$_7$	1772$_1$	1772$_6$	1773$_0$	1773$_4$	1773$_8$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,249	1774$_2$	1774$_6$	1775$_0$	1775$_4$	1775$_8$	1776$_2$	1776$_6$	1777$_1$	1777$_5$	1777$_9$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,250	1778$_1$	1778$_7$	1779$_1$	1779$_5$	1779$_9$	1780$_3$	1780$_7$	1781$_1$	1781$_6$	1782$_0$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 2500—3000.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,250	1778$_3$	1778$_7$	1779$_1$	1779$_5$	1779$_9$	1780$_3$	1780$_7$	1781$_1$	1781$_6$	1782$_0$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,251	1782$_4$	1782$_8$	1783$_2$	1783$_6$	1784$_0$	1784$_4$	1784$_8$	1785$_3$	1785$_7$	1786$_1$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,252	1786$_5$	1786$_9$	1787$_3$	1787$_7$	1788$_1$	1788$_5$	1789$_0$	1789$_4$	1789$_8$	1790$_2$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,253	1790$_6$	1791$_0$	1791$_4$	1791$_8$	1792$_3$	1792$_7$	1793$_1$	1793$_5$	1793$_9$	1794$_3$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,254	1794$_7$	1795$_1$	1795$_6$	1796$_0$	1796$_4$	1796$_8$	1797$_2$	1797$_6$	1798$_0$	1798$_5$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,255	1798$_9$	1799$_3$	1799$_7$	1800$_1$	1800$_5$	1800$_9$	1801$_4$	1801$_8$	1802$_2$	1802$_6$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,256	1803$_0$	1803$_4$	1803$_8$	1804$_3$	1804$_7$	1805$_1$	1805$_5$	1805$_9$	1806$_3$	1806$_8$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,257	1807$_2$	1807$_6$	1808$_0$	1808$_4$	1808$_8$	1809$_3$	1809$_7$	1810$_1$	1810$_5$	1810$_9$	0 1 1	2 2 2	3 3 4
,258	1811$_3$	1811$_8$	1812$_2$	1812$_6$	1813$_0$	1813$_4$	1813$_8$	1814$_3$	1814$_7$	1815$_1$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,259	1815$_5$	1815$_9$	1816$_4$	1816$_8$	1817$_2$	1817$_6$	1818$_0$	1818$_4$	1818$_9$	1819$_3$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,260	1819$_7$	1820$_1$	1820$_5$	1821$_0$	1821$_4$	1821$_8$	1822$_2$	1822$_6$	1823$_1$	1823$_5$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,261	1823$_9$	1824$_3$	1824$_7$	1825$_2$	1825$_6$	1826$_0$	1826$_4$	1826$_8$	1827$_3$	1827$_7$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,262	1828$_1$	1828$_5$	1828$_9$	1829$_4$	1829$_8$	1830$_2$	1830$_6$	1831$_0$	1831$_5$	1831$_9$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,263	1832$_3$	1832$_7$	1833$_2$	1833$_6$	1834$_0$	1834$_4$	1834$_8$	1835$_3$	1835$_7$	1836$_1$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,264	1836$_5$	1837$_0$	1837$_4$	1837$_8$	1838$_2$	1838$_7$	1839$_1$	1839$_5$	1839$_9$	1840$_3$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,265	1840$_8$	1841$_2$	1841$_6$	1842$_0$	1842$_5$	1842$_9$	1843$_3$	1843$_7$	1844$_2$	1844$_6$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,266	1845$_0$	1845$_4$	1845$_9$	1846$_3$	1846$_7$	1847$_1$	1847$_6$	1848$_0$	1848$_4$	1848$_8$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,267	1849$_3$	1849$_7$	1850$_1$	1850$_5$	1851$_0$	1851$_4$	1851$_8$	1852$_3$	1852$_7$	1853$_1$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,268	1853$_5$	1854$_0$	1854$_4$	1854$_8$	1855$_2$	1855$_7$	1856$_1$	1856$_5$	1856$_9$	1857$_4$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,269	1857$_8$	1858$_2$	1858$_7$	1859$_1$	1859$_5$	1859$_9$	1860$_4$	1860$_8$	1861$_2$	1861$_7$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,270	1862$_1$	1862$_5$	1862$_9$	1863$_4$	1863$_8$	1864$_2$	1864$_7$	1865$_1$	1865$_5$	1866$_0$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,271	1866$_4$	1866$_8$	1867$_2$	1867$_7$	1868$_1$	1868$_5$	1869$_0$	1869$_4$	1869$_8$	1870$_3$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,272	1870$_7$	1871$_1$	1871$_5$	1872$_0$	1872$_4$	1872$_8$	1873$_3$	1873$_7$	1874$_1$	1874$_6$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,273	1875$_0$	1875$_4$	1875$_9$	1876$_3$	1876$_7$	1877$_2$	1877$_6$	1878$_0$	1878$_5$	1878$_9$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,274	1879$_3$	1879$_8$	1880$_2$	1880$_6$	1881$_0$	1881$_5$	1881$_9$	1882$_3$	1882$_8$	1883$_2$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,275	1883$_6$	1884$_1$	1884$_5$	1885$_0$	1885$_4$	1885$_8$	1886$_3$	1886$_7$	1887$_1$	1887$_6$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,276	1888$_0$	1888$_4$	1888$_9$	1889$_3$	1889$_7$	1890$_2$	1890$_6$	1891$_0$	1891$_5$	1891$_9$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,277	1892$_3$	1892$_8$	1893$_2$	1893$_7$	1894$_1$	1894$_5$	1895$_0$	1895$_4$	1895$_8$	1896$_3$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,278	1896$_7$	1897$_1$	1897$_6$	1898$_0$	1898$_5$	1898$_9$	1899$_3$	1899$_8$	1900$_2$	1900$_6$	0 1 1	2 2 3	3 3 4
,279	1901$_1$	1901$_5$	1902$_0$	1902$_4$	1902$_8$	1903$_3$	1903$_7$	1904$_1$	1904$_6$	1905$_0$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,280	1905$_5$	1905$_9$	1906$_3$	1906$_8$	1907$_2$	1907$_7$	1908$_1$	1908$_5$	1909$_0$	1909$_4$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,281	1909$_9$	1910$_3$	1910$_7$	1911$_2$	1911$_6$	1912$_1$	1912$_5$	1912$_9$	1913$_4$	1913$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,282	1914$_3$	1914$_7$	1915$_1$	1915$_6$	1916$_0$	1916$_5$	1916$_9$	1917$_3$	1917$_8$	1918$_2$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,283	1918$_7$	1919$_1$	1919$_6$	1920$_0$	1920$_4$	1920$_9$	1921$_3$	1921$_8$	1922$_2$	1922$_6$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,284	1923$_1$	1923$_5$	1924$_0$	1924$_4$	1924$_9$	1925$_3$	1925$_8$	1926$_2$	1926$_6$	1927$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,285	1927$_5$	1928$_0$	1928$_4$	1928$_9$	1929$_3$	1929$_7$	1930$_2$	1930$_6$	1931$_1$	1931$_5$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,286	1932$_0$	1932$_4$	1932$_9$	1933$_3$	1933$_7$	1934$_2$	1934$_6$	1935$_1$	1935$_5$	1936$_0$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,287	1936$_4$	1936$_9$	1937$_3$	1937$_8$	1938$_2$	1938$_7$	1939$_1$	1939$_5$	1940$_0$	1940$_4$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,288	1940$_9$	1941$_3$	1941$_8$	1942$_2$	1942$_7$	1943$_1$	1943$_6$	1944$_0$	1944$_5$	1944$_9$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,289	1945$_4$	1945$_8$	1946$_3$	1946$_7$	1947$_2$	1947$_6$	1948$_1$	1948$_5$	1948$_9$	1949$_4$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,290	1949$_8$	1950$_3$	1950$_7$	1951$_2$	1951$_6$	1952$_1$	1952$_5$	1953$_0$	1953$_4$	1953$_9$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,291	1954$_3$	1954$_8$	1955$_2$	1955$_7$	1956$_1$	1956$_6$	1957$_0$	1957$_5$	1957$_9$	1958$_4$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,292	1958$_8$	1959$_3$	1959$_7$	1960$_2$	1960$_7$	1961$_1$	1961$_6$	1962$_0$	1962$_5$	1962$_9$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,293	1963$_4$	1963$_8$	1964$_3$	1964$_7$	1965$_2$	1965$_6$	1966$_1$	1966$_5$	1967$_0$	1967$_4$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,294	1967$_9$	1968$_3$	1968$_8$	1969$_2$	1969$_7$	1970$_2$	1970$_6$	1971$_1$	1971$_5$	1972$_0$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,295	1972$_4$	1972$_9$	1973$_3$	1973$_8$	1974$_2$	1974$_7$	1975$_2$	1975$_6$	1976$_1$	1976$_5$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,296	1977$_0$	1977$_4$	1977$_9$	1978$_3$	1978$_8$	1979$_2$	1979$_7$	1980$_2$	1980$_6$	1981$_1$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,297	1981$_5$	1982$_0$	1982$_4$	1982$_9$	1983$_4$	1983$_8$	1984$_3$	1984$_7$	1985$_2$	1985$_6$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,298	1986$_1$	1986$_6$	1987$_0$	1987$_5$	1987$_9$	1988$_4$	1988$_8$	1989$_3$	1989$_8$	1990$_2$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,299	1990$_7$	1991$_1$	1991$_6$	1992$_0$	1992$_5$	1993$_0$	1993$_4$	1993$_9$	1994$_3$	1994$_8$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,300	1995$_3$	1995$_7$	1996$_2$	1996$_6$	1997$_1$	1997$_6$	1998$_0$	1998$_5$	1998$_9$	1999$_4$	0 1 1	2 2 3	3 4 4
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,300	1995_3	1995_7	1996_2	1996_6	1997_1	1997_5	1998_0	1998_5	1998_9	1999_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,301	1999_9	2000_3	2000_8	2001_2	2001_7	2002_2	2002_6	2003_1	2003_5	2004_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,302	2004_5	2004_9	2005_4	2005_9	2006_3	2006_8	2007_2	2007_7	2008_2	2008_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,303	2009_1	2009_6	2010_0	2010_5	2010_9	2011_4	2011_9	2012_3	2012_8	2013_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,304	2013_7	2014_2	2014_7	2015_1	2015_6	2016_0	2016_5	2017_0	2017_4	2017_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,305	2018_4	2018_8	2019_3	2019_8	2020_2	2020_7	2021_2	2021_6	2022_1	2022_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,306	2023_0	2023_5	2024_0	2024_4	2024_9	2025_4	2025_8	2026_3	2026_7	2027_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,307	2027_7	2028_2	2028_6	2029_1	2029_6	2030_0	2030_5	2031_0	2031_4	2031_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,308	2032_4	2032_8	2033_3	2033_8	2034_2	2034_7	2035_2	2035_6	2036_1	2036_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,309	2037_0	2037_5	2038_0	2038_5	2038_9	2039_4	2039_9	2040_3	2040_8	2041_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,310	2041_7	2042_2	2042_7	2043_1	2043_6	2044_1	2044_6	2045_0	2045_5	2046_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,311	2046_4	2046_9	2047_4	2047_9	2048_3	2048_8	2049_3	2049_7	2050_2	2050_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,312	2051_2	2051_6	2052_1	2052_6	2053_1	2053_5	2054_0	2054_5	2054_9	2055_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,313	2055_9	2056_4	2056_8	2057_3	2057_8	2058_3	2058_7	2059_2	2059_7	2060_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,314	2060_6	2061_1	2061_6	2062_1	2062_5	2063_0	2063_5	2064_0	2064_4	2064_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,315	2065_4	2065_9	2066_3	2066_8	2067_3	2067_8	2068_2	2068_7	2069_2	2069_7	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,316	2070_1	2070_6	2071_1	2071_6	2072_0	2072_5	2073_0	2073_5	2074_0	2074_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,317	2074_9	2075_4	2075_9	2076_3	2076_8	2077_3	2077_8	2078_3	2078_7	2079_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,318	2079_7	2080_2	2080_7	2081_1	2081_6	2082_1	2082_6	2083_1	2083_5	2084_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,319	2084_5	2085_0	2085_5	2085_9	2086_4	2086_9	2087_4	2087_9	2088_3	2088_8	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,320	2089_3	2089_8	2090_3	2090_7	2091_2	2091_7	2092_2	2092_7	2093_1	2093_6	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,321	2094_1	2094_6	2095_1	2095_6	2096_0	2096_5	2097_0	2097_5	2098_0	2098_5	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,322	2098_9	2099_4	2099_9	2100_4	2100_9	2101_4	2101_8	2102_3	2102_8	2103_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,323	2103_8	2104_3	2104_7	2105_2	2105_7	2106_2	2106_7	2107_2	2107_7	2108_1	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,324	2108_6	2109_1	2109_6	2110_1	2110_6	2111_1	2111_5	2112_0	2112_5	2113_0	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,325	2113_5	2114_0	2114_5	2114_9	2115_4	2115_9	2116_4	2116_9	2117_4	2117_9	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,326	2118_4	2118_8	2119_3	2119_8	2120_3	2120_8	2121_3	2121_8	2122_3	2122_8	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,327	2123_2	2123_7	2124_2	2124_7	2125_2	2125_7	2126_2	2126_7	2127_2	21276	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,328	2128_1	21286	2129_1	21296	2130_1	21306	2131_1	21316	2132_1	21326	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,329	2133_0	2133_5	2134_0	2134_5	2135_0	2135_5	2136_0	2136_5	2137_0	2137_5	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,330	2138_0	2138_5	2138_9	2139_4	2139_9	2140_4	2140_9	2141_4	2141_9	2142_4	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,331	2142_9	2143_4	2143_9	2144_4	2144_9	2145_4	2145_9	2146_3	2146_8	2147_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,332	2147_8	2148_3	2148_8	2149_3	2149_8	2150_3	2150_8	2151_3	2151_8	2152_3	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,333	2152_8	2153_3	2153_8	2154_3	2154_8	2155_3	2155_8	2156_3	2156_8	2157_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,334	2157_7	2158_2	2158_7	2159_2	2159_7	2160_2	2160_7	2161_2	2161_7	2162_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,335	2162_7	2163_2	2163_7	2164_2	2164_7	2165_2	2165_7	2166_2	2166_7	2167_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,336	2167_7	2168_2	2168_7	2169_2	2169_7	2170_2	2170_7	2171_2	2171_7	2172_2	0 1 1	2 2 3	3 4 4
,337	2172_7	2173_2	2173_7	2174_2	2174_7	2175_2	2175_7	2176_2	2176_7	2177_2	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,338	2177_7	2178_2	2178_7	2179_2	2179_7	2180_2	2180_7	2181_2	2181_7	2182_2	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,339	2182_7	2183_2	2183_7	2184_2	2184_7	2185_2	2185_7	2186_3	2186_8	2187_3	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,340	2187_8	2188_3	2188_8	2189_3	2189_8	2190_3	2190_8	2191_3	2191_8	2192_3	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,341	2192_8	2193_3	2193_8	2194_3	2194_8	2195_3	2195_8	2196_3	2196_8	2197_4	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,342	2197_9	2198_4	2198_9	2199_4	2199_9	2200_4	2200_9	2201_4	2201_9	2202_4	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,343	2202_9	2203_4	2203_9	2204_4	2205_0	2205_5	2206_0	2206_5	2207_0	2207_5	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,344	2208_0	2208_5	2209_0	2209_5	2210_0	2210_5	2211_0	2211_6	2212_1	22126	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,345	2213_1	22136	2214_1	22146	2215_1	22156	2216_2	2216_7	2217_2	2217_7	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,346	2218_2	2218_7	2219_2	2219_7	2220_2	2220_8	2221_3	2221_8	2222_3	2222_8	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,347	2223_3	2223_8	2224_3	2224_8	2225_4	2225_9	2226_4	2226_9	2227_4	2227_9	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,348	2228_4	2228_9	2229_5	2230_0	2230_5	2231_0	2231_5	2232_0	2232_5	2233_1	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,349	2233_6	2234_1	2234_6	2235_1	2235_6	2236_1	2236_7	2237_2	2237_7	2238_2	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,350	2238_7	2239_2	2239_8	2240_3	2240_8	2241_3	2241_8	2242_3	2242_8	2243_4	1 1 2	2 3 3	4 4 5
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,350	2238$_{7}$	2239$_{2}$	2239$_{8}$	2240$_{3}$	2240$_{8}$	2241$_{3}$	2241$_{8}$	2242$_{3}$	2242$_{8}$	2243$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,351	2243$_{9}$	2244$_{4}$	2244$_{9}$	2245$_{4}$	2246$_{0}$	2246$_{5}$	2247$_{0}$	2247$_{5}$	2248$_{0}$	2248$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,352	2249$_{1}$	2249$_{6}$	2250$_{1}$	2250$_{6}$	2251$_{1}$	2251$_{6}$	2252$_{2}$	2252$_{7}$	2253$_{2}$	2253$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,353	2254$_{2}$	2254$_{8}$	2255$_{3}$	2255$_{8}$	2256$_{3}$	2256$_{8}$	2257$_{4}$	2257$_{9}$	2258$_{4}$	2258$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,354	2259$_{4}$	2260$_{0}$	2260$_{5}$	2261$_{0}$	2261$_{5}$	2262$_{0}$	2262$_{6}$	2263$_{1}$	2263$_{6}$	2264$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,355	2264$_{6}$	2265$_{2}$	2265$_{7}$	2266$_{2}$	2266$_{7}$	2267$_{3}$	2267$_{8}$	2268$_{3}$	2268$_{8}$	2269$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,356	2269$_{9}$	2270$_{4}$	2270$_{9}$	2271$_{4}$	2272$_{0}$	2272$_{5}$	2273$_{0}$	2273$_{5}$	2274$_{1}$	2274$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,357	2275$_{1}$	2275$_{6}$	2276$_{1}$	2276$_{7}$	2277$_{2}$	2277$_{7}$	2278$_{2}$	2278$_{8}$	2279$_{3}$	2279$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,358	2280$_{3}$	2280$_{9}$	2281$_{4}$	2281$_{9}$	2282$_{4}$	2283$_{0}$	2283$_{5}$	2284$_{0}$	2284$_{5}$	2285$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,359	2285$_{6}$	2286$_{1}$	2286$_{7}$	2287$_{2}$	2287$_{7}$	2288$_{2}$	2288$_{8}$	2289$_{3}$	2289$_{8}$	2290$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,360	2290$_{9}$	2291$_{4}$	2291$_{9}$	2292$_{5}$	2293$_{0}$	2293$_{5}$	2294$_{0}$	2294$_{6}$	2295$_{1}$	2295$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,361	2296$_{1}$	2296$_{7}$	2297$_{2}$	2297$_{7}$	2298$_{3}$	2298$_{8}$	2299$_{3}$	2299$_{9}$	2300$_{4}$	2300$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,362	2301$_{4}$	2302$_{0}$	2302$_{5}$	2303$_{0}$	2303$_{6}$	2304$_{1}$	2304$_{6}$	2305$_{2}$	2305$_{7}$	2306$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,363	2306$_{7}$	2307$_{3}$	2307$_{8}$	2308$_{3}$	2308$_{9}$	2309$_{4}$	2309$_{9}$	2310$_{5}$	2311$_{0}$	2311$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,364	2312$_{1}$	2312$_{6}$	2313$_{1}$	2313$_{7}$	2314$_{2}$	2314$_{7}$	2315$_{3}$	2315$_{8}$	2316$_{3}$	2316$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,365	2317$_{4}$	2317$_{9}$	2318$_{5}$	2319$_{0}$	2319$_{5}$	2320$_{1}$	2320$_{6}$	2321$_{1}$	2321$_{7}$	2322$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,366	2322$_{7}$	2323$_{3}$	2323$_{8}$	2324$_{3}$	2324$_{9}$	2325$_{4}$	2325$_{9}$	2326$_{5}$	2327$_{0}$	2327$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,367	2328$_{1}$	2328$_{6}$	2329$_{2}$	2329$_{7}$	2330$_{2}$	2330$_{8}$	2331$_{3}$	2331$_{8}$	2332$_{4}$	2332$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,368	2333$_{5}$	2334$_{0}$	2334$_{5}$	2335$_{1}$	2335$_{6}$	2336$_{1}$	2336$_{7}$	2337$_{2}$	2337$_{8}$	2338$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,369	2338$_{8}$	2339$_{4}$	2339$_{9}$	2340$_{5}$	2341$_{0}$	2341$_{5}$	2342$_{1}$	2342$_{6}$	2343$_{2}$	2343$_{7}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,370	2344$_{2}$	2344$_{8}$	2345$_{3}$	2345$_{8}$	2346$_{4}$	2346$_{9}$	2347$_{5}$	2348$_{0}$	2348$_{6}$	2349$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,371	2349$_{6}$	2350$_{2}$	2350$_{7}$	2351$_{3}$	2351$_{8}$	2352$_{3}$	2352$_{9}$	2353$_{4}$	2354$_{0}$	2354$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,372	2355$_{0}$	2355$_{6}$	2356$_{1}$	2356$_{7}$	2357$_{2}$	2357$_{8}$	2358$_{3}$	2358$_{8}$	2359$_{4}$	2359$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,373	2360$_{5}$	2361$_{0}$	2361$_{6}$	2362$_{1}$	2362$_{7}$	2363$_{2}$	2363$_{7}$	2364$_{3}$	2364$_{8}$	2365$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,374	2365$_{9}$	2366$_{5}$	2367$_{0}$	2367$_{6}$	2368$_{1}$	2368$_{6}$	2369$_{2}$	2369$_{7}$	2370$_{3}$	2370$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,375	2371$_{4}$	2371$_{9}$	2372$_{5}$	2373$_{0}$	2373$_{6}$	2374$_{1}$	2374$_{7}$	2375$_{2}$	2375$_{7}$	2376$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,376	2376$_{8}$	2377$_{4}$	2377$_{9}$	2378$_{5}$	2379$_{0}$	2379$_{6}$	2380$_{1}$	2380$_{7}$	2381$_{2}$	2381$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,377	2382$_{3}$	2382$_{9}$	2383$_{4}$	2384$_{0}$	2384$_{5}$	2385$_{1}$	2385$_{6}$	2386$_{2}$	2386$_{7}$	2387$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,378	2387$_{8}$	2388$_{4}$	2388$_{9}$	2389$_{5}$	2390$_{0}$	2390$_{6}$	2391$_{1}$	2391$_{7}$	2392$_{2}$	2392$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,379	2393$_{3}$	2393$_{9}$	2394$_{4}$	2395$_{0}$	2395$_{5}$	2396$_{1}$	2396$_{6}$	2397$_{2}$	2397$_{7}$	2398$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,380	2398$_{8}$	2399$_{4}$	2399$_{9}$	2400$_{5}$	2401$_{0}$	2401$_{6}$	2402$_{1}$	2402$_{7}$	2403$_{3}$	2403$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,381	2404$_{4}$	2404$_{9}$	2405$_{5}$	2406$_{0}$	2406$_{6}$	2407$_{1}$	2407$_{7}$	2408$_{2}$	2408$_{8}$	2409$_{4}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,382	2409$_{9}$	2410$_{5}$	2411$_{0}$	2411$_{6}$	2412$_{1}$	2412$_{7}$	2413$_{2}$	2413$_{8}$	2414$_{3}$	2414$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,383	2415$_{5}$	2416$_{0}$	2416$_{6}$	2417$_{1}$	2417$_{7}$	2418$_{2}$	2418$_{8}$	2419$_{4}$	2419$_{9}$	2420$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,384	2421$_{0}$	2421$_{6}$	2422$_{1}$	2422$_{7}$	2423$_{3}$	2423$_{8}$	2424$_{4}$	2424$_{9}$	2425$_{5}$	2426$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,385	2426$_{6}$	2427$_{2}$	2427$_{7}$	2428$_{3}$	2428$_{8}$	2429$_{4}$	2430$_{0}$	2430$_{5}$	2431$_{1}$	2431$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,386	2432$_{2}$	2432$_{8}$	2433$_{3}$	2433$_{9}$	2434$_{4}$	2435$_{0}$	2435$_{6}$	2436$_{1}$	2436$_{7}$	2437$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,387	2437$_{8}$	2438$_{4}$	2438$_{9}$	2439$_{5}$	2440$_{1}$	2440$_{6}$	2441$_{2}$	2441$_{7}$	2442$_{3}$	2442$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 4 5
,388	2443$_{4}$	2444$_{0}$	2444$_{6}$	2445$_{1}$	2445$_{7}$	2446$_{2}$	2446$_{8}$	2447$_{4}$	2447$_{9}$	2448$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,389	2449$_{1}$	2449$_{6}$	2450$_{2}$	2450$_{8}$	2451$_{3}$	2451$_{9}$	2452$_{4}$	2453$_{0}$	2453$_{6}$	2454$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,390	2454$_{7}$	2455$_{3}$	2455$_{8}$	2456$_{4}$	2457$_{0}$	2457$_{5}$	2458$_{1}$	2458$_{7}$	2459$_{2}$	2459$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,391	2460$_{4}$	2460$_{9}$	2461$_{5}$	2462$_{1}$	2462$_{6}$	2463$_{2}$	2463$_{8}$	2464$_{3}$	2464$_{9}$	2465$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,392	2466$_{0}$	2466$_{6}$	2467$_{2}$	2467$_{7}$	2468$_{3}$	2468$_{9}$	2469$_{4}$	2470$_{0}$	2470$_{6}$	2471$_{2}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,393	2471$_{7}$	2472$_{3}$	2472$_{9}$	2473$_{4}$	2474$_{0}$	2474$_{6}$	2475$_{1}$	2475$_{7}$	2476$_{3}$	2476$_{9}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,394	2477$_{4}$	2478$_{0}$	2478$_{6}$	2479$_{1}$	2479$_{7}$	2480$_{3}$	2480$_{8}$	2481$_{4}$	2482$_{0}$	2482$_{6}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,395	2483$_{1}$	2483$_{7}$	2484$_{3}$	2484$_{8}$	2485$_{4}$	2486$_{0}$	2486$_{6}$	2487$_{1}$	2487$_{7}$	2488$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,396	2488$_{9}$	2489$_{4}$	2490$_{0}$	2490$_{6}$	2491$_{2}$	2491$_{7}$	2492$_{3}$	2492$_{9}$	2493$_{4}$	2494$_{0}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,397	2494$_{6}$	2495$_{2}$	2495$_{7}$	2496$_{3}$	2496$_{9}$	2497$_{5}$	2498$_{0}$	2498$_{6}$	2499$_{2}$	2499$_{8}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,398	2500$_{3}$	2500$_{9}$	2501$_{5}$	2502$_{1}$	2502$_{6}$	2503$_{2}$	2503$_{8}$	2504$_{4}$	2505$_{0}$	2505$_{5}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,399	2506$_{1}$	2506$_{7}$	2507$_{3}$	2507$_{8}$	2508$_{4}$	2509$_{0}$	2509$_{6}$	2510$_{2}$	2510$_{7}$	2511$_{3}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,400	2511$_{9}$	2512$_{5}$	2513$_{0}$	2513$_{6}$	2514$_{2}$	2514$_{8}$	2515$_{4}$	2515$_{9}$	2516$_{5}$	2517$_{1}$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,400	2511$_9$	2512$_5$	2513$_0$	2513$_6$	2514$_2$	2514$_8$	2515$_4$	2515$_9$	2516$_5$	2517$_1$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,401	2517$_7$	2518$_3$	2518$_8$	2519$_4$	2520$_0$	2520$_6$	2521$_2$	2521$_7$	2522$_3$	2522$_9$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,402	2523$_5$	2524$_1$	2524$_6$	2525$_2$	2525$_8$	2526$_4$	2527$_0$	2527$_6$	2528$_1$	2528$_7$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,403	2529$_3$	2529$_9$	2530$_5$	2531$_0$	2531$_6$	2532$_2$	2532$_8$	2533$_4$	2534$_0$	2534$_5$	1 1 2	2 3 3	4 5 5
,404	2535$_1$	2535$_7$	2536$_3$	2536$_9$	2537$_5$	2538$_0$	2538$_6$	2539$_2$	2539$_8$	2540$_4$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,405	2541$_0$	2541$_6$	2542$_1$	2542$_7$	2543$_3$	2543$_9$	2544$_5$	2545$_1$	2545$_7$	2546$_2$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,406	2546$_8$	2547$_4$	2548$_0$	2548$_6$	2549$_2$	2549$_8$	2550$_4$	2550$_9$	2551$_5$	2552$_1$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,407	2552$_7$	2553$_3$	2553$_9$	2554$_5$	2555$_1$	2555$_6$	2556$_2$	2556$_8$	2557$_4$	2558$_0$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,408	2558$_6$	2559$_2$	2559$_8$	2560$_4$	2560$_9$	2561$_5$	2562$_1$	2562$_7$	2563$_3$	2563$_9$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,409	2564$_5$	2565$_1$	2565$_7$	2566$_3$	2566$_8$	2567$_4$	2568$_0$	2568$_6$	2569$_2$	2569$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,410	2570$_4$	2571$_0$	2571$_6$	2572$_2$	2572$_8$	2573$_4$	2573$_9$	2574$_5$	2575$_1$	2575$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,411	2576$_3$	2576$_9$	2577$_5$	2578$_1$	2578$_7$	2579$_3$	2579$_9$	2580$_5$	2581$_1$	2581$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,412	2582$_3$	2582$_9$	2583$_5$	2584$_0$	2584$_6$	2585$_2$	2585$_8$	2586$_4$	2587$_0$	2587$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,413	2588$_2$	2588$_8$	2589$_4$	2590$_0$	2590$_6$	2591$_2$	2591$_8$	2592$_4$	2593$_0$	2593$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,414	2594$_2$	2594$_8$	2595$_4$	2596$_0$	2596$_6$	2597$_2$	2597$_8$	2598$_4$	2599$_0$	2599$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,415	2600$_2$	2600$_8$	2601$_4$	2602$_0$	2602$_6$	2603$_2$	2603$_8$	2604$_4$	2605$_0$	2605$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,416	2606$_2$	2606$_8$	2607$_4$	2608$_0$	2608$_6$	2609$_2$	2609$_8$	2610$_4$	2611$_0$	2611$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,417	2612$_2$	2612$_8$	2613$_4$	2614$_0$	2614$_6$	2615$_2$	2615$_8$	2616$_4$	2617$_0$	2617$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,418	2618$_2$	2618$_8$	2619$_4$	2620$_0$	2620$_6$	2621$_2$	2621$_8$	2622$_4$	2623$_0$	2623$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,419	2624$_2$	2624$_8$	2625$_4$	2626$_0$	2626$_6$	2627$_2$	2627$_8$	2628$_5$	2629$_1$	2629$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,420	2630$_3$	2630$_9$	2631$_5$	2632$_1$	2632$_7$	2633$_3$	2633$_9$	2634$_5$	2635$_1$	2635$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,421	2636$_3$	2636$_9$	2637$_5$	2638$_2$	2638$_8$	2639$_4$	2640$_0$	2640$_6$	2641$_2$	2641$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,422	2642$_4$	2643$_0$	2643$_6$	2644$_2$	2644$_8$	2645$_5$	2646$_1$	2646$_7$	2647$_3$	2647$_9$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,423	2648$_5$	2649$_1$	2649$_7$	2650$_3$	2650$_9$	2651$_6$	2652$_2$	2652$_8$	2653$_4$	2654$_0$	1 1 2	2 3 4	4 5 5
,424	2654$_6$	2655$_2$	2655$_8$	2656$_4$	2657$_1$	2657$_7$	2658$_3$	2658$_9$	2659$_5$	2660$_1$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,425	2660$_7$	2661$_3$	2662$_0$	2662$_6$	2663$_2$	2663$_8$	2664$_4$	2665$_0$	2665$_6$	2666$_2$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,426	2666$_9$	2667$_5$	2668$_1$	2668$_7$	2669$_3$	2669$_9$	2670$_5$	2671$_2$	2671$_8$	2672$_4$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,427	2673$_0$	2673$_6$	2674$_2$	2674$_9$	2675$_5$	2676$_1$	2676$_7$	2677$_3$	2677$_9$	2678$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,428	2679$_2$	2679$_8$	2680$_4$	2681$_0$	2681$_6$	2682$_3$	2682$_9$	2683$_5$	2684$_1$	2684$_7$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,429	2685$_3$	2686$_0$	2686$_6$	2687$_2$	2687$_8$	2688$_4$	2689$_1$	2689$_7$	2690$_3$	2690$_9$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,430	2691$_5$	2692$_2$	2692$_8$	2693$_4$	2694$_0$	2694$_6$	2695$_3$	2695$_9$	2696$_5$	2697$_1$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,431	2697$_7$	2698$_4$	2699$_0$	2699$_6$	2700$_2$	2700$_8$	2701$_5$	2702$_1$	2702$_7$	2703$_3$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,432	2704$_0$	2704$_6$	2705$_2$	2705$_8$	2706$_5$	2707$_1$	2707$_7$	2708$_3$	2708$_9$	2709$_6$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,433	2710$_2$	2710$_8$	2711$_4$	2712$_1$	2712$_7$	2713$_3$	2713$_9$	2714$_6$	2715$_2$	2715$_8$	1 1 2	2 3 4	4 5 6
,434	2716$_4$	2717$_1$	2717$_7$	2718$_3$	2718$_9$	2719$_6$	2720$_2$	2720$_8$	2721$_4$	2722$_1$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,435	2722$_7$	2723$_3$	2724$_0$	2724$_6$	2725$_2$	2725$_8$	2726$_5$	2727$_1$	2727$_7$	2728$_3$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,436	2729$_0$	2729$_6$	2730$_2$	2730$_9$	2731$_5$	2732$_1$	2732$_8$	2733$_4$	2734$_0$	2734$_6$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,437	2735$_3$	2735$_9$	2736$_5$	2737$_2$	2737$_8$	2738$_4$	2739$_1$	2739$_7$	2740$_3$	2740$_9$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,438	2741$_6$	2742$_2$	2742$_8$	2743$_5$	2744$_1$	2744$_7$	2745$_4$	2746$_0$	2746$_6$	2747$_3$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,439	2747$_9$	2748$_5$	2749$_2$	2749$_8$	2750$_4$	2751$_1$	2751$_7$	2752$_3$	2753$_0$	2753$_6$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,440	2754$_2$	2754$_9$	2755$_5$	2756$_1$	2756$_8$	2757$_4$	2758$_0$	2758$_7$	2759$_3$	2759$_9$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,441	2760$_6$	2761$_2$	2761$_8$	2762$_5$	2763$_1$	2763$_8$	2764$_4$	2765$_0$	2765$_7$	2766$_3$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,442	2766$_9$	2767$_6$	2768$_2$	2768$_9$	2769$_5$	2770$_1$	2770$_8$	2771$_4$	2772$_0$	2772$_7$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,443	2773$_3$	2774$_0$	2774$_6$	2775$_2$	2775$_9$	2776$_5$	2777$_2$	2777$_8$	2778$_4$	2779$_1$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,444	2779$_7$	2780$_4$	2781$_0$	2781$_6$	2782$_3$	2782$_9$	2783$_6$	2784$_2$	2784$_8$	2785$_5$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,445	2786$_1$	2786$_8$	2787$_4$	2788$_0$	2788$_7$	2789$_3$	2790$_0$	2790$_6$	2791$_3$	2791$_9$	1 1 2	3 3 4	4 5 6
,446	2792$_5$	2793$_2$	2793$_8$	2794$_5$	2795$_1$	2795$_8$	2796$_4$	2797$_0$	2797$_7$	2798$_3$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,447	2799$_0$	2799$_6$	2800$_3$	2800$_9$	2801$_6$	2802$_2$	2802$_9$	2803$_5$	2804$_1$	2804$_8$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,448	2805$_4$	2806$_1$	2806$_7$	2807$_4$	2808$_0$	2808$_7$	2809$_3$	2810$_0$	2810$_6$	2811$_3$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,449	2811$_9$	2812$_5$	2813$_2$	2813$_8$	2814$_5$	2815$_1$	2815$_8$	2816$_4$	2817$_1$	2817$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,450	2818$_4$	2819$_0$	2819$_7$	2820$_3$	2821$_0$	2821$_6$	2822$_3$	2822$_9$	2823$_6$	2824$_2$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,450	2818$_4$	2819$_0$	2819$_7$	2820$_3$	2821$_0$	2821$_6$	2822$_3$	2822$_9$	2823$_6$	2824$_2$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,451	2824$_9$	2825$_5$	2826$_2$	2826$_8$	2827$_5$	2828$_1$	2828$_8$	2829$_4$	2830$_1$	2830$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,452	2831$_4$	2832$_0$	2832$_7$	2833$_3$	2834$_0$	2834$_7$	2835$_3$	2836$_0$	2836$_6$	2837$_3$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,453	2837$_9$	2838$_6$	2839$_2$	2839$_9$	2840$_5$	2841$_2$	2841$_8$	2842$_5$	2843$_2$	2843$_8$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,454	2844$_5$	2845$_1$	2845$_8$	2846$_4$	2847$_1$	2847$_7$	2848$_4$	2849$_1$	2849$_7$	2850$_4$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,455	2851$_0$	2851$_7$	2852$_3$	2853$_0$	2853$_6$	2854$_3$	2855$_0$	2855$_6$	2856$_3$	2856$_9$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,456	2857$_6$	2858$_2$	2858$_9$	2859$_6$	2860$_2$	2860$_9$	2861$_5$	2862$_2$	2862$_9$	2863$_5$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,457	2864$_2$	2864$_8$	2865$_5$	2866$_2$	2866$_8$	2867$_5$	2868$_1$	2868$_8$	2869$_5$	2870$_1$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,458	2870$_8$	2871$_4$	2872$_1$	2872$_8$	2873$_4$	2874$_2$	2874$_7$	2875$_4$	2876$_1$	2876$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,459	2877$_4$	2878$_1$	2878$_7$	2879$_4$	2880$_1$	2880$_7$	2881$_4$	2882$_0$	2882$_7$	2883$_4$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,460	2884$_0$	2884$_7$	2885$_4$	2886$_0$	2886$_7$	2887$_4$	2888$_0$	2888$_7$	2889$_3$	2890$_0$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,461	2890$_7$	2891$_3$	2892$_0$	2892$_7$	2893$_3$	2894$_0$	2894$_7$	2895$_3$	2896$_0$	2896$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,462	2897$_3$	2898$_0$	2898$_7$	2899$_3$	2900$_0$	2900$_7$	2901$_3$	2902$_0$	2902$_7$	2903$_4$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,463	2904$_0$	2904$_7$	2905$_4$	2906$_0$	2906$_7$	2907$_4$	2908$_0$	2908$_7$	2909$_4$	2910$_0$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,464	2910$_7$	2911$_4$	2912$_1$	2912$_7$	2913$_4$	2914$_1$	2914$_7$	2915$_4$	2916$_1$	2916$_8$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,465	2917$_4$	2918$_1$	2918$_8$	2919$_4$	2920$_1$	2920$_8$	2921$_5$	2922$_1$	2922$_8$	2923$_5$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,466	2924$_2$	2924$_8$	2925$_5$	2926$_2$	2926$_8$	2927$_5$	2928$_2$	2928$_9$	2929$_5$	2930$_2$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,467	2930$_9$	2931$_6$	2932$_2$	2932$_9$	2933$_6$	2934$_3$	2934$_9$	2935$_6$	2936$_3$	2937$_0$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,468	2937$_7$	2938$_3$	2939$_0$	2939$_7$	2940$_4$	2941$_0$	2941$_7$	2942$_4$	2943$_1$	2943$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,469	2944$_4$	2945$_1$	2945$_8$	2946$_5$	2947$_1$	2947$_8$	2948$_5$	2949$_2$	2949$_9$	2950$_5$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,470	2951$_2$	2951$_9$	2952$_6$	2953$_2$	2953$_9$	2954$_6$	2955$_3$	2956$_0$	2956$_7$	2957$_3$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,471	2958$_0$	2958$_7$	2959$_4$	2960$_1$	2960$_7$	2961$_4$	2962$_1$	2962$_8$	2963$_5$	2964$_1$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,472	2964$_8$	2965$_5$	2966$_2$	2966$_9$	2967$_6$	2968$_2$	2968$_9$	2969$_6$	2970$_3$	2971$_0$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,473	2971$_7$	2972$_4$	2973$_0$	2973$_7$	2974$_4$	2975$_1$	2975$_8$	2976$_5$	2977$_1$	2977$_8$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,474	2978$_5$	2979$_2$	2979$_9$	2980$_6$	2981$_3$	2981$_9$	2982$_6$	2983$_3$	2984$_0$	2984$_7$	1 1 2	3 3 4	5 5 6
,475	2985$_4$	2986$_1$	2986$_8$	2987$_4$	2988$_1$	2988$_8$	2989$_5$	2990$_2$	2990$_9$	2991$_6$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,476	2992$_3$	2993$_0$	2993$_6$	2994$_3$	2995$_0$	2995$_7$	2996$_4$	2997$_1$	2997$_8$	2998$_5$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,477	2999$_2$	2999$_9$	3000$_5$	3001$_2$	3001$_9$	3002$_6$	3003$_3$	3004$_0$	3004$_7$	3005$_4$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,478	3006$_1$	3006$_8$	3007$_5$	3008$_2$	3008$_8$	3009$_5$	3010$_2$	3010$_9$	3011$_6$	3012$_3$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,479	3013$_0$	3013$_7$	3014$_4$	3015$_1$	3015$_8$	3016$_5$	3017$_2$	3017$_9$	3018$_6$	3019$_3$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,480	3020$_0$	3020$_6$	3021$_3$	3022$_0$	3022$_7$	3023$_4$	3024$_1$	3024$_8$	3025$_5$	3026$_2$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,481	3026$_9$	3027$_6$	3028$_3$	3029$_0$	3029$_7$	3030$_4$	3031$_1$	3031$_8$	3032$_5$	3033$_2$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,482	3033$_9$	3034$_6$	3035$_3$	3036$_0$	3036$_7$	3037$_4$	3038$_1$	3038$_8$	3039$_5$	3040$_2$	1 1 2	3 3 4	5 6 6
,483	3040$_9$	3041$_6$	3042$_3$	3043$_0$	3043$_7$	3044$_4$	3045$_1$	3045$_8$	3046$_5$	3047$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,484	3047$_9$	3048$_6$	3049$_3$	3050$_0$	3050$_7$	3051$_4$	3052$_1$	3052$_8$	3053$_5$	3054$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,485	3054$_9$	3055$_6$	3056$_3$	3057$_0$	3057$_7$	3058$_4$	3059$_1$	3060$_0$	3060$_6$	3061$_3$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,486	3062$_0$	3062$_7$	3063$_4$	3064$_1$	3064$_8$	3065$_5$	3066$_2$	3066$_9$	3067$_6$	3068$_3$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,487	3069$_0$	3069$_7$	3070$_4$	3071$_1$	3071$_9$	3072$_6$	3073$_3$	3074$_0$	3074$_7$	3075$_4$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,488	3076$_1$	3076$_8$	3077$_5$	3078$_2$	3078$_9$	3079$_6$	3080$_4$	3081$_1$	3081$_8$	3082$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,489	3083$_2$	3083$_9$	3084$_6$	3085$_3$	3086$_0$	3086$_7$	3087$_5$	3088$_2$	3088$_9$	3089$_6$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,490	3090$_3$	3091$_0$	3091$_7$	3092$_4$	3093$_1$	3093$_9$	3094$_6$	3095$_3$	3096$_0$	3096$_7$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,491	3097$_4$	3098$_1$	3098$_8$	3099$_6$	3100$_3$	3101$_0$	3101$_7$	3102$_4$	3103$_1$	3103$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,492	3104$_6$	3105$_3$	3106$_0$	3106$_7$	3107$_4$	3108$_1$	3108$_9$	3109$_6$	3110$_3$	3111$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,493	3111$_7$	3112$_4$	3113$_2$	3113$_9$	3114$_6$	3115$_3$	3116$_0$	3116$_7$	3117$_5$	3118$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,494	3118$_9$	3119$_6$	3120$_3$	3121$_0$	3121$_8$	3122$_5$	3123$_2$	3123$_9$	3124$_6$	3125$_4$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,495	3126$_1$	3126$_8$	3127$_5$	3128$_2$	3129$_0$	3129$_7$	3130$_4$	3131$_1$	3131$_9$	3132$_6$	1 1 2	3 4 4	5 6 6
,496	3133$_3$	3134$_0$	3134$_7$	3135$_5$	3136$_2$	3136$_9$	3137$_6$	3138$_3$	3139$_1$	3139$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,497	3140$_5$	3141$_2$	3142$_0$	3142$_7$	3143$_4$	3144$_1$	3144$_9$	3145$_6$	3146$_3$	3147$_0$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,498	3147$_7$	3148$_5$	3149$_2$	3149$_9$	3150$_6$	3151$_4$	3152$_1$	3152$_8$	3153$_6$	3154$_3$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,499	3155$_0$	3155$_7$	3156$_5$	3157$_2$	3157$_9$	3158$_6$	3159$_4$	3160$_1$	3160$_8$	3161$_6$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,500	3162$_3$	3163$_0$	3163$_7$	3164$_5$	3165$_2$	3165$_9$	3166$_7$	3167$_4$	3168$_1$	3168$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 5000—5500.

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,500	3162$_3$	3163$_0$	3163$_7$	3164$_5$	3165$_2$	3165$_9$	3166$_7$	3167$_4$	3168$_1$	3168$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,501	3169$_6$	3170$_3$	3171$_0$	3171$_8$	3172$_5$	3173$_2$	3173$_9$	3174$_7$	3175$_4$	3176$_1$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,502	3176$_9$	3177$_6$	3178$_3$	3179$_1$	3179$_8$	3180$_5$	3181$_3$	3182$_0$	3182$_7$	3183$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,503	3184$_2$	3184$_9$	3185$_7$	3186$_4$	3187$_1$	3187$_9$	3188$_6$	3189$_3$	3190$_1$	3190$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,504	3191$_5$	3192$_3$	3193$_0$	3193$_7$	3194$_5$	3195$_2$	3196$_0$	3196$_7$	3197$_4$	3198$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,505	3198$_9$	3199$_6$	3200$_4$	3201$_1$	3201$_8$	3202$_6$	3203$_3$	3204$_1$	3204$_8$	3205$_5$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,506	3206$_3$	3207$_0$	3207$_7$	3208$_5$	3209$_2$	3210$_0$	3210$_7$	3211$_4$	3212$_2$	3212$_9$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,507	3213$_7$	3214$_4$	3215$_1$	3215$_9$	3216$_6$	3217$_4$	3218$_1$	3218$_8$	3219$_6$	3220$_3$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,508	3221$_1$	3221$_8$	3222$_6$	3223$_3$	3224$_0$	3224$_8$	3225$_5$	3226$_3$	3227$_0$	3227$_8$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,509	3228$_5$	3229$_2$	3230$_0$	3230$_7$	3231$_5$	3232$_2$	3233$_0$	3233$_7$	3234$_4$	3235$_2$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,510	3235$_9$	3236$_7$	3237$_4$	3238$_2$	3238$_9$	3239$_7$	3240$_4$	3241$_2$	3241$_9$	3242$_6$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,511	3243$_4$	3244$_1$	3244$_9$	3245$_6$	3246$_4$	3247$_1$	3247$_9$	3248$_6$	3249$_4$	3250$_1$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,512	3250$_9$	3251$_6$	3252$_4$	3253$_1$	3253$_9$	3254$_6$	3255$_4$	3256$_1$	3256$_9$	3257$_6$	1 1 2	3 4 4	5 6 7
,513	3258$_4$	3259$_1$	3259$_9$	3260$_6$	3261$_4$	3262$_1$	3262$_9$	3263$_6$	3264$_4$	3265$_1$	1 1 2	3 4 5	5 6 7
,514	3265$_9$	3266$_6$	3267$_4$	3268$_1$	3268$_9$	3269$_6$	3270$_4$	3271$_1$	3271$_9$	3272$_7$	1 1 2	3 4 5	5 6 7
,515	3273$_4$	3274$_2$	3274$_9$	3275$_7$	3276$_4$	3277$_2$	3277$_9$	3278$_7$	3279$_4$	3280$_2$	1 1 2	3 4 5	5 6 7
,516	3281$_0$	3281$_7$	3282$_5$	3283$_2$	3284$_0$	3284$_7$	3285$_5$	3286$_2$	3287$_0$	3287$_8$	1 1 2	3 4 5	5 6 7
,517	3288$_5$	3289$_3$	3290$_0$	3290$_8$	3291$_5$	3292$_3$	3293$_1$	3293$_8$	3294$_6$	3295$_3$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,518	3296$_1$	3296$_9$	3297$_6$	3298$_4$	3299$_1$	3299$_9$	3300$_7$	3301$_4$	3302$_2$	3302$_9$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,519	3303$_7$	3304$_5$	3305$_2$	3306$_0$	3306$_7$	3307$_5$	3308$_3$	3309$_0$	3309$_8$	3310$_5$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,520	3311$_3$	3312$_1$	33128	3313$_6$	3314$_4$	3315$_1$	3315$_9$	3316$_7$	3317$_4$	3318$_2$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,521	3318$_9$	3319$_7$	3320$_5$	3321$_2$	3322$_0$	3322$_8$	3323$_5$	3324$_3$	3325$_1$	3325$_8$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,522	3326$_6$	3327$_4$	3328$_1$	3328$_9$	3329$_7$	3330$_4$	3331$_2$	3332$_0$	3332$_7$	3333$_5$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,523	3334$_3$	3335$_0$	3335$_8$	3336$_6$	3337$_3$	3338$_1$	3338$_9$	3339$_6$	3340$_4$	3341$_2$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,524	3342$_0$	3342$_7$	3343$_5$	3344$_3$	3345$_0$	3345$_8$	3346$_6$	3347$_3$	3348$_1$	3348$_9$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,525	3349$_7$	3350$_4$	3351$_2$	3352$_0$	3352$_7$	3353$_5$	3354$_3$	3355$_1$	3355$_8$	3356$_6$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,526	3357$_4$	3358$_1$	3358$_9$	3359$_7$	3360$_5$	3361$_2$	3362$_0$	3362$_8$	3363$_6$	3364$_3$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,527	3365$_1$	3365$_9$	3366$_7$	3367$_4$	3368$_2$	3369$_0$	3369$_8$	3370$_5$	3371$_3$	3372$_1$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,528	3372$_9$	3373$_7$	3374$_4$	3375$_2$	3376$_0$	3376$_8$	3377$_5$	3378$_3$	3379$_1$	3379$_9$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,529	3380$_6$	3381$_4$	3382$_2$	3383$_0$	3383$_8$	3384$_5$	3385$_3$	3386$_1$	3386$_9$	3387$_7$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,530	3388$_4$	3389$_2$	3390$_0$	3390$_8$	3391$_6$	3392$_3$	3393$_1$	3393$_9$	3394$_7$	3395$_5$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,531	3396$_3$	3397$_0$	3397$_8$	3398$_6$	3399$_4$	3400$_2$	3400$_9$	3401$_7$	3402$_5$	3403$_3$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,532	3404$_1$	3404$_9$	3405$_7$	3406$_4$	3407$_2$	3408$_0$	3408$_8$	3409$_6$	3410$_4$	3411$_1$	1 2 2	3 4 5	5 6 7
,533	3411$_9$	3412$_7$	3413$_5$	3414$_3$	3415$_1$	3415$_9$	3416$_6$	3417$_4$	3418$_2$	3419$_0$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,534	3419$_8$	3420$_6$	3421$_4$	3422$_2$	3423$_0$	3423$_7$	3424$_5$	3425$_3$	3426$_1$	3426$_9$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,535	3427$_7$	3428$_5$	3429$_3$	3430$_0$	3430$_8$	3431$_6$	3432$_4$	3433$_2$	3434$_0$	3434$_8$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,536	3435$_6$	3436$_4$	3437$_2$	3438$_0$	3438$_7$	3439$_5$	3440$_3$	3441$_1$	3441$_9$	3442$_7$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,537	3443$_5$	3444$_3$	3445$_1$	3445$_9$	3446$_7$	3447$_5$	3448$_3$	3449$_1$	3449$_9$	3450$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,538	3451$_4$	3452$_2$	3453$_0$	3453$_8$	3454$_6$	3455$_4$	3456$_2$	3457$_0$	3457$_8$	3458$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,539	3459$_4$	3460$_2$	3461$_0$	3461$_8$	3462$_6$	3463$_4$	3464$_2$	3465$_0$	3465$_8$	3466$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,540	3467$_4$	3468$_2$	3469$_0$	3469$_8$	3470$_6$	3471$_4$	3472$_2$	3473$_0$	3473$_8$	3474$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,541	3475$_4$	3476$_2$	3477$_0$	3477$_8$	3478$_6$	3479$_4$	3480$_2$	3481$_0$	3481$_8$	3482$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,542	3483$_4$	3484$_2$	3485$_0$	3485$_8$	3486$_6$	3487$_4$	3488$_2$	3489$_0$	3489$_8$	3490$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,543	3491$_4$	3492$_2$	3493$_0$	3493$_8$	3494$_6$	3495$_4$	3496$_2$	3497$_0$	3497$_8$	3498$_6$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,544	3499$_5$	3500$_3$	3501$_1$	3501$_9$	3502$_7$	3503$_5$	3504$_3$	3505$_1$	3505$_9$	3506$_7$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,545	3507$_5$	3508$_3$	3509$_1$	3509$_9$	3510$_8$	3511$_6$	3512$_4$	3513$_2$	3514$_0$	3514$_8$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,546	3515$_6$	3516$_4$	3517$_2$	3518$_0$	3518$_8$	3519$_7$	3520$_5$	3521$_3$	3522$_1$	3522$_9$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,547	3523$_7$	3524$_5$	3525$_3$	3526$_1$	3527$_0$	3527$_8$	3528$_6$	3529$_4$	3530$_2$	3531$_0$	1 2 2	3 4 5	6 6 7
,548	3531$_8$	3532$_6$	3533$_5$	3534$_3$	3535$_1$	3535$_9$	3536$_7$	3537$_5$	3538$_3$	3539$_2$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
,549	3540$_0$	3540$_8$	3541$_6$	3542$_4$	3543$_2$	3544$_1$	3544$_9$	3545$_7$	3546$_5$	3547$_3$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
,550	3548$_1$	3549$_0$	3549$_8$	3550$_6$	3551$_4$	3552$_2$	3553$_0$	3553$_9$	3554$_7$	3555$_5$	1 2 2	3 4 5	6 7 7
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 5500—6000.

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,550	3548$_1$	3549$_0$	3549$_8$	3550$_6$	3551$_4$	3552$_2$	3553$_0$	3553$_9$	3554$_7$	3555$_5$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,551	3556$_3$	3557$_1$	3558$_0$	3558$_8$	3559$_6$	3560$_4$	3561$_2$	3562$_1$	3562$_9$	3563$_7$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,552	3564$_5$	3565$_3$	3566$_2$	3567$_0$	3567$_8$	3568$_6$	3569$_4$	3570$_3$	3571$_1$	3571$_9$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,553	3572$_7$	3573$_6$	3574$_4$	3575$_2$	3576$_0$	3576$_8$	3577$_7$	3578$_5$	3579$_3$	3580$_1$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,554	3581$_0$	3581$_8$	3582$_6$	3583$_4$	3584$_3$	3585$_1$	3585$_9$	3586$_7$	3587$_6$	3588$_4$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,555	3589$_2$	3590$_0$	3590$_9$	3591$_7$	3592$_5$	3593$_4$	3594$_2$	3595$_0$	3595$_8$	3596$_7$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,556	3597$_5$	3598$_3$	3599$_2$	3600$_0$	3600$_8$	3601$_6$	3602$_5$	3603$_3$	3604$_1$	3605$_0$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,557	3605$_8$	3606$_6$	3607$_4$	3608$_3$	3609$_1$	3609$_9$	3610$_8$	3611$_6$	3612$_4$	3613$_3$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,558	3614$_1$	3614$_9$	3615$_8$	3616$_6$	3617$_4$	3618$_3$	3619$_1$	3619$_9$	3620$_8$	3621$_6$	1 2 3	3 4 5	6 7 7
,559	3622$_4$	3623$_3$	3624$_1$	3624$_9$	3625$_8$	3626$_6$	3627$_4$	3628$_3$	3629$_1$	3629$_9$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,560	3630$_8$	3631$_6$	3632$_5$	3633$_3$	3634$_1$	3635$_0$	3635$_8$	3636$_6$	3637$_5$	3638$_3$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,561	3639$_2$	3640$_0$	3640$_8$	3641$_7$	3642$_5$	3643$_3$	3644$_2$	3645$_0$	3645$_9$	3646$_7$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,562	3647$_5$	3648$_4$	3649$_2$	3650$_1$	3650$_9$	3651$_7$	3652$_6$	3653$_4$	3654$_3$	3655$_1$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,563	3655$_9$	3656$_8$	3657$_6$	3658$_5$	3659$_3$	3660$_2$	3661$_0$	3661$_8$	3662$_7$	3663$_5$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,564	3664$_4$	3665$_2$	3666$_1$	3666$_9$	3667$_8$	3668$_6$	3669$_4$	3670$_3$	3671$_1$	3672$_0$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,565	3672$_8$	3673$_7$	3674$_5$	3675$_4$	3676$_2$	3677$_1$	3677$_9$	3678$_7$	3679$_6$	3680$_4$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,566	3681$_3$	3682$_1$	3683$_0$	3683$_9$	3684$_7$	3685$_5$	3686$_4$	3687$_2$	3688$_1$	3688$_9$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,567	3689$_8$	3690$_6$	3691$_5$	3692$_3$	3693$_2$	3694$_0$	3694$_9$	3695$_7$	3696$_6$	3697$_4$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,568	3698$_3$	3699$_1$	3700$_0$	3700$_8$	3701$_7$	3702$_5$	3703$_4$	3704$_2$	3705$_1$	3706$_0$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,569	3706$_8$	3707$_7$	3708$_5$	3709$_4$	3710$_2$	3711$_1$	3711$_9$	3712$_8$	3713$_6$	3714$_5$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,570	3715$_4$	3716$_2$	3717$_1$	3717$_9$	3718$_8$	3719$_6$	3720$_5$	3721$_3$	3722$_2$	3723$_1$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,571	3723$_9$	3724$_8$	3725$_6$	3726$_5$	3727$_3$	3728$_2$	3729$_1$	3729$_9$	3730$_8$	3731$_6$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,572	3732$_5$	3733$_4$	3734$_2$	3735$_1$	3735$_9$	3736$_8$	3737$_7$	3738$_5$	3739$_4$	3740$_2$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,573	3741$_1$	3742$_0$	3742$_8$	3743$_7$	3744$_6$	3745$_4$	3746$_3$	3747$_1$	3748$_0$	3748$_9$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,574	3749$_7$	3750$_6$	3751$_5$	3752$_3$	3753$_2$	3754$_1$	3754$_9$	3755$_8$	3756$_6$	3757$_5$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,575	3758$_4$	3759$_2$	3760$_1$	3761$_0$	3761$_8$	3762$_7$	3763$_6$	3764$_4$	3765$_3$	3766$_2$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,576	3767$_0$	3767$_9$	3768$_8$	3769$_6$	3770$_5$	3771$_4$	3772$_2$	3773$_1$	3774$_0$	3774$_9$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,577	3775$_7$	3776$_6$	3777$_5$	3778$_3$	3779$_2$	3780$_1$	3780$_9$	3781$_8$	3782$_7$	3783$_6$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,578	3784$_4$	3785$_3$	3786$_2$	3787$_0$	3787$_9$	3788$_8$	3789$_7$	3790$_5$	3791$_4$	3792$_3$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,579	3793$_2$	3794$_0$	3794$_9$	3795$_8$	3796$_6$	3797$_5$	3798$_4$	3799$_3$	3800$_1$	3801$_0$	1 2 3	3 4 5	6 7 8
,580	3801$_9$	3802$_8$	3803$_6$	3804$_5$	3805$_4$	3806$_3$	3807$_2$	3808$_0$	3808$_9$	3809$_8$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,581	3810$_7$	3811$_5$	3812$_4$	3813$_3$	3814$_2$	3815$_0$	3815$_9$	3816$_8$	3817$_7$	3818$_6$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,582	3819$_4$	3820$_3$	3821$_2$	3822$_1$	3823$_0$	3823$_8$	3824$_7$	3825$_6$	3826$_5$	3827$_4$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,583	3828$_2$	3829$_1$	3830$_0$	3830$_9$	3831$_8$	3832$_7$	3833$_5$	3834$_4$	3835$_3$	3836$_2$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,584	3837$_1$	3838$_0$	3838$_8$	3839$_7$	3840$_6$	3841$_5$	3842$_4$	3843$_3$	3844$_1$	3845$_0$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,585	3845$_9$	3846$_8$	3847$_7$	3848$_6$	3849$_5$	3850$_3$	3851$_2$	3852$_1$	3853$_0$	3853$_9$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,586	3854$_8$	3855$_7$	3856$_6$	3857$_4$	3858$_3$	3859$_2$	3860$_1$	3861$_0$	3861$_9$	3862$_8$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,587	3863$_7$	3864$_6$	3865$_4$	3866$_3$	3867$_2$	3868$_1$	3869$_0$	3869$_9$	3870$_8$	3871$_7$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,588	3872$_6$	3873$_5$	3874$_4$	3875$_3$	3876$_1$	3877$_0$	3877$_9$	3878$_8$	3879$_7$	3880$_6$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,589	3881$_5$	3882$_4$	3883$_3$	3884$_2$	3885$_1$	3886$_0$	3886$_9$	3887$_8$	3888$_7$	3889$_6$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,590	3890$_5$	3891$_3$	3892$_2$	3893$_1$	3894$_0$	3894$_9$	3895$_8$	3896$_7$	3897$_6$	3898$_5$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,591	3899$_4$	3900$_3$	3901$_2$	3902$_1$	3903$_0$	3903$_9$	3904$_8$	3905$_7$	3906$_6$	3907$_5$	1 2 3	4 4 5	6 7 8
,592	3908$_4$	3909$_3$	3910$_2$	3911$_1$	3912$_0$	3912$_9$	3913$_8$	3914$_7$	3915$_6$	3916$_5$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,593	3917$_4$	3918$_3$	3919$_2$	3920$_1$	3921$_0$	3921$_9$	3922$_8$	3923$_7$	3924$_6$	3925$_5$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,594	3926$_4$	3927$_4$	3928$_3$	3929$_2$	3930$_1$	3931$_0$	3931$_9$	3932$_8$	3933$_7$	3934$_6$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,595	3935$_5$	3936$_4$	3937$_3$	3938$_2$	3939$_1$	3940$_0$	3940$_9$	3941$_8$	3942$_8$	3943$_7$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,596	3944$_6$	3945$_5$	3946$_4$	3947$_3$	3948$_2$	3949$_1$	3950$_0$	3950$_9$	3951$_8$	3952$_8$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,597	3953$_7$	3954$_6$	3955$_5$	3956$_4$	3957$_3$	3958$_2$	3959$_1$	3960$_0$	3961$_0$	3961$_9$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,598	3962$_8$	3963$_7$	3964$_6$	3965$_5$	3966$_4$	3967$_3$	3968$_3$	3969$_2$	3970$_1$	3971$_0$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,599	3971$_9$	3972$_8$	3973$_7$	3974$_7$	3975$_6$	3976$_5$	3977$_4$	3978$_3$	3979$_2$	3980$_2$	1 2 3	4 5 5	6 7 8
,600	3981$_1$	3982$_0$	3982$_9$	3983$_8$	3984$_7$	3985$_7$	3986$_6$	3987$_5$	3988$_4$	3989$_3$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 6000—6500.

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,600	3981$_1$	3982$_0$	3982$_9$	3983$_8$	3984$_7$	3985$_7$	3986$_6$	3987$_5$	3988$_4$	3989$_3$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
,601	3990$_2$	3991$_2$	3992$_1$	3993$_0$	3993$_9$	3994$_8$	3995$_8$	3996$_7$	3997$_6$	3998$_5$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
,602	3999$_4$	4000$_4$	4001$_3$	4002$_2$	4003$_1$	4004$_1$	4005$_0$	4005$_9$	4006$_8$	4007$_7$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
,603	4008$_7$	4009$_6$	4010$_5$	4011$_4$	4012$_4$	4013$_3$	4014$_2$	4015$_1$	4016$_1$	4017$_0$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
,604	4017$_9$	4018$_8$	4019$_8$	4020$_7$	4021$_6$	4022$_5$	4023$_5$	4024$_4$	4025$_3$	4026$_2$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
,605	4027$_2$	4028$_1$	4029$_0$	4030$_0$	4030$_9$	4031$_8$	4032$_7$	4033$_7$	4034$_6$	4035$_5$	1 2 3	4 5 6	6 7 8
,606	4036$_5$	4037$_4$	4038$_3$	4039$_2$	4040$_2$	4041$_1$	4042$_0$	4043$_0$	4043$_9$	4044$_8$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
,607	4045$_8$	4046$_7$	4047$_6$	4048$_6$	4049$_5$	4050$_4$	4051$_4$	4052$_3$	4053$_2$	4054$_2$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
,608	4055$_1$	4056$_0$	4057$_0$	4057$_9$	4058$_8$	4059$_8$	4060$_7$	4061$_6$	4062$_6$	4063$_5$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
,609	4064$_4$	4065$_4$	4066$_3$	4067$_2$	4068$_2$	4069$_1$	4070$_1$	4071$_0$	4071$_9$	4072$_9$	1 2 3	4 5 6	7 7 8
,610	4073$_8$	4074$_7$	4075$_7$	4076$_6$	4077$_6$	4078$_5$	4079$_4$	4080$_4$	4081$_3$	4082$_3$	1 2 3	4 5 6	7 8 8
,611	4083$_2$	4084$_1$	4085$_1$	4086$_0$	4087$_0$	4087$_9$	4088$_8$	4089$_8$	4090$_7$	4091$_7$	1 2 3	4 5 6	7 8 8
,612	4092$_6$	4093$_5$	4094$_5$	4095$_4$	4096$_4$	4097$_3$	4098$_3$	4099$_2$	4100$_2$	4101$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 8
,613	4102$_0$	4103$_0$	4103$_9$	4104$_9$	4105$_8$	4106$_8$	4107$_7$	4108$_7$	4109$_6$	4110$_6$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,614	4111$_5$	4112$_4$	4113$_4$	4114$_3$	4115$_3$	4116$_2$	4117$_2$	4118$_1$	4119$_1$	4120$_0$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,615	4121$_0$	4121$_9$	4122$_9$	4123$_8$	4124$_8$	4125$_7$	4126$_7$	4127$_6$	4128$_6$	4129$_5$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,616	4130$_5$	4131$_4$	4132$_4$	4133$_3$	4134$_3$	4135$_2$	4136$_2$	4137$_1$	4138$_1$	4139$_0$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,617	4140$_0$	4141$_0$	4141$_9$	4142$_9$	4143$_8$	4144$_8$	4145$_7$	4146$_7$	4147$_6$	4148$_6$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,618	4149$_5$	4150$_5$	4151$_5$	4152$_4$	4153$_4$	4154$_3$	4155$_3$	4156$_2$	4157$_2$	4158$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,619	4159$_1$	4160$_1$	4161$_0$	4162$_0$	4162$_9$	4163$_9$	4164$_9$	4165$_8$	4166$_8$	4167$_7$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,620	4168$_7$	4169$_7$	4170$_6$	4171$_6$	4172$_5$	4173$_5$	4174$_5$	4175$_4$	4176$_4$	4177$_3$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,621	4178$_3$	4179$_3$	4180$_2$	4181$_2$	4182$_2$	4183$_1$	4184$_1$	4185$_0$	4186$_0$	4187$_0$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,622	4187$_9$	4188$_9$	4189$_9$	4190$_8$	4191$_8$	4192$_8$	4193$_7$	4194$_7$	4195$_7$	4196$_6$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,623	4197$_6$	4198$_6$	4199$_5$	4200$_5$	4201$_5$	4202$_4$	4203$_4$	4204$_4$	4205$_3$	4206$_3$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,624	4207$_3$	4208$_2$	4209$_2$	4210$_2$	4211$_1$	4212$_1$	4213$_1$	4214$_1$	4215$_0$	4216$_0$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,625	4217$_0$	4217$_9$	4218$_9$	4219$_9$	4220$_9$	4221$_8$	4222$_8$	4223$_8$	4224$_7$	4225$_7$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,626	4226$_7$	4227$_7$	4228$_6$	4229$_6$	4230$_6$	4231$_6$	4232$_5$	4233$_5$	4234$_5$	4235$_5$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,627	4236$_4$	4237$_4$	4238$_4$	4239$_4$	4240$_3$	4241$_3$	4242$_3$	4243$_3$	4244$_2$	4245$_2$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,628	4246$_2$	4247$_2$	4248$_2$	4249$_1$	4250$_1$	4251$_1$	4252$_1$	4253$_0$	4254$_0$	4255$_0$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,629	4256$_0$	4257$_0$	4257$_9$	4258$_9$	4259$_9$	4260$_9$	4261$_9$	4262$_9$	4263$_8$	4264$_8$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,630	4265$_8$	4266$_8$	4267$_8$	4268$_7$	4269$_7$	4270$_7$	4271$_7$	4272$_7$	4273$_7$	4274$_6$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,631	4275$_6$	4276$_6$	4277$_6$	4278$_6$	4279$_6$	4280$_5$	4281$_5$	4282$_5$	4283$_5$	4284$_5$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,632	4285$_5$	4286$_5$	4287$_5$	4288$_4$	4289$_4$	4290$_4$	4291$_4$	4292$_4$	4293$_4$	4294$_4$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,633	4295$_4$	4296$_4$	4297$_3$	4298$_3$	4299$_3$	4300$_3$	4301$_3$	4302$_3$	4303$_3$	4304$_3$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,634	4305$_3$	4306$_3$	4307$_2$	4308$_2$	4309$_2$	4310$_2$	4311$_2$	4312$_2$	4313$_2$	4314$_2$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,635	4315$_2$	4316$_2$	4317$_2$	4318$_1$	4319$_2$	4320$_2$	4321$_2$	4322$_2$	4323$_1$	4324$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,636	4325$_1$	4326$_1$	4327$_1$	4328$_1$	4329$_1$	4330$_1$	4331$_1$	4332$_1$	4333$_1$	4334$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,637	4335$_1$	4336$_1$	4337$_1$	4338$_1$	4339$_1$	4340$_1$	4341$_1$	4342$_1$	4343$_1$	4344$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,638	4345$_1$	4346$_1$	4347$_1$	4348$_1$	4349$_1$	4350$_1$	4351$_1$	4352$_1$	4353$_1$	4354$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,639	4355$_1$	4356$_1$	4357$_1$	4358$_1$	4359$_1$	4360$_1$	4361$_1$	4362$_1$	4363$_1$	4364$_2$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,640	4365$_2$	4366$_2$	4367$_2$	4368$_2$	4369$_2$	4370$_2$	4371$_2$	4372$_2$	4373$_2$	4374$_2$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,641	4375$_2$	4376$_2$	4377$_2$	4378$_2$	4379$_3$	4380$_3$	4381$_3$	4382$_3$	4383$_3$	4384$_3$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,642	4385$_3$	4386$_3$	4387$_3$	4388$_3$	4389$_3$	4390$_4$	4391$_4$	4392$_4$	4393$_4$	4394$_4$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,643	4395$_4$	4396$_4$	4397$_4$	4398$_5$	4399$_5$	4400$_5$	4401$_5$	4402$_5$	4403$_5$	4404$_5$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,644	4405$_5$	4406$_6$	4407$_6$	4408$_6$	4409$_6$	4410$_6$	4411$_6$	4412$_7$	4413$_7$	4414$_7$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,645	4415$_7$	4416$_7$	4417$_7$	4418$_8$	4419$_8$	4420$_8$	4421$_8$	4422$_8$	4423$_8$	4424$_9$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,646	4425$_9$	4426$_9$	4427$_9$	4428$_9$	4430$_0$	4431$_0$	4432$_0$	4433$_0$	4434$_0$	4435$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,647	4436$_1$	4437$_1$	4438$_1$	4439$_2$	4440$_2$	4441$_2$	4442$_2$	4443$_2$	4444$_3$	4445$_3$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,648	4446$_3$	4447$_3$	4448$_4$	4449$_4$	4450$_4$	4451$_4$	4452$_5$	4453$_5$	4454$_5$	4455$_5$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,649	4456$_6$	4457$_6$	4458$_6$	4459$_6$	4460$_7$	4461$_7$	4462$_7$	4463$_8$	4464$_8$	4465$_8$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,650	4466$_8$	4467$_9$	4468$_9$	4469$_9$	4471$_0$	4472$_0$	4473$_0$	4474$_0$	4475$_1$	4476$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,650	4466$_8$	4467$_9$	4468$_9$	4469$_9$	4471$_0$	4472$_0$	4473$_0$	4474$_0$	4475$_1$	4476$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,651	4477$_1$	4478$_2$	4479$_2$	4480$_2$	4481$_3$	4482$_3$	4483$_3$	4484$_3$	4485$_4$	4486$_4$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,652	4487$_5$	4488$_5$	4489$_5$	4490$_6$	4491$_6$	4492$_6$	4493$_7$	4494$_7$	4495$_7$	4496$_8$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,653	4497$_8$	4498$_8$	4499$_9$	4500$_9$	4501$_9$	4503$_0$	4504$_0$	4505$_1$	4506$_1$	4507$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,654	4508$_2$	4509$_2$	4510$_2$	4511$_3$	4512$_3$	4513$_4$	4514$_4$	4515$_4$	4516$_5$	4517$_5$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,655	4518$_6$	4519$_6$	4520$_6$	4521$_7$	4522$_7$	4523$_8$	4524$_8$	4525$_8$	4526$_9$	4527$_9$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,656	4529$_0$	4530$_0$	4531$_1$	4532$_1$	4533$_1$	4534$_2$	4535$_2$	4536$_3$	4537$_3$	4538$_4$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,657	4539$_4$	4540$_5$	4541$_5$	4542$_6$	4543$_6$	4544$_6$	4545$_7$	4546$_7$	4547$_8$	4548$_8$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,658	4549$_9$	4550$_9$	4552$_0$	4553$_0$	4554$_1$	4555$_1$	4556$_2$	4557$_2$	4558$_3$	4559$_3$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,659	4560$_4$	4561$_4$	4562$_5$	4563$_5$	4564$_6$	4565$_6$	4566$_7$	4567$_7$	4568$_8$	4569$_8$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,660	4570$_9$	4571$_9$	4573$_0$	4574$_0$	4575$_1$	4576$_1$	4577$_2$	4578$_3$	4579$_3$	4580$_4$	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,661	4581$_4$	4582$_5$	4583$_6$	4584$_6$	4585$_6$	4586$_7$	4587$_8$	4588$_8$	4589$_9$	4590$_9$	1 2 3	4 5 6	7 8 10
,662	4592$_0$	4593$_0$	4594$_1$	4595$_2$	4596$_2$	4597$_3$	4598$_3$	4599$_4$	4600$_4$	4601$_5$	1 2 3	4 5 6	7 8 10
,663	4602$_6$	4603$_6$	4604$_7$	4605$_7$	4606$_8$	4607$_9$	4608$_9$	4610$_0$	4611$_1$	4612$_1$	1 2 3	4 5 6	7 8 10
,664	4613$_2$	4614$_2$	4615$_3$	4616$_4$	4617$_4$	4618$_5$	4619$_6$	4620$_6$	4621$_7$	4622$_7$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
,665	4623$_8$	4624$_9$	4625$_9$	4627$_0$	4628$_1$	4629$_1$	4630$_2$	4631$_3$	4632$_3$	4633$_4$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
,666	4634$_5$	4635$_5$	4636$_6$	4637$_7$	4638$_7$	4639$_8$	4640$_9$	4641$_9$	4643$_0$	4644$_1$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
,667	4645$_2$	4646$_2$	4647$_3$	4648$_4$	4649$_4$	4650$_5$	4651$_6$	4652$_6$	4653$_7$	4654$_8$	1 2 3	4 5 6	7 9 10
,668	4655$_9$	4656$_9$	4658$_0$	4659$_1$	4660$_2$	4661$_2$	4662$_3$	4663$_4$	4664$_4$	4665$_5$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
,669	4666$_6$	4667$_7$	4668$_7$	4669$_8$	4670$_9$	4672$_0$	4673$_0$	4674$_1$	4675$_2$	4676$_3$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
,670	4677$_4$	4678$_4$	4679$_5$	4680$_6$	4681$_7$	4682$_7$	4683$_8$	4684$_9$	4686$_0$	4687$_1$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
,671	4688$_1$	4689$_2$	4690$_3$	4691$_4$	4692$_5$	4693$_5$	4694$_6$	4695$_7$	4696$_8$	4697$_9$	1 2 3	4 5 6	8 9 10
,672	4698$_9$	4700$_0$	4701$_1$	4702$_1$	4703$_2$	4704$_3$	4705$_4$	4706$_5$	4707$_6$	4708$_7$	1 2 4	4 5 6	8 9 10
,673	4709$_8$	4710$_9$	4711$_9$	4713$_0$	4714$_1$	4715$_2$	4716$_3$	4717$_4$	4718$_5$	4719$_5$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
,674	4720$_6$	4721$_7$	4722$_8$	4723$_9$	4725$_0$	4726$_1$	4727$_2$	4728$_2$	4729$_3$	4730$_4$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
,675	4731$_5$	4732$_6$	4733$_7$	4734$_8$	4735$_9$	4737$_0$	4738$_1$	4739$_1$	4740$_2$	4741$_3$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
,676	4742$_4$	4743$_5$	4744$_6$	4745$_7$	4746$_8$	4747$_9$	4749$_0$	4750$_1$	4751$_2$	4752$_3$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
,677	4753$_4$	4754$_4$	4755$_5$	4756$_6$	4757$_7$	4758$_8$	4759$_9$	4761$_0$	4762$_1$	4763$_2$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
,678	4764$_3$	4765$_4$	4766$_5$	4767$_6$	4768$_7$	4769$_8$	4770$_9$	4772$_0$	4773$_1$	4774$_2$	1 2 3	4 5 7	8 9 10
,679	4775$_3$	4776$_4$	4777$_5$	4778$_6$	4779$_7$	4780$_8$	4781$_9$	4783$_0$	4784$_1$	4785$_2$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,680	4786$_3$	4787$_4$	4788$_5$	4789$_6$	4790$_7$	4791$_8$	4792$_9$	4794$_0$	4795$_1$	4796$_2$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,681	4797$_3$	4798$_4$	4799$_5$	4800$_7$	4801$_8$	4802$_9$	4804$_0$	4805$_1$	4806$_2$	4807$_3$	1 2 3	4 **6** 7	8 9 10
,682	4808$_4$	4809$_5$	4810$_6$	4811$_7$	4812$_8$	4813$_9$	4815$_0$	4816$_2$	4817$_3$	4818$_4$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,683	4819$_5$	4820$_6$	4821$_7$	4822$_8$	4823$_9$	4825$_0$	4826$_1$	4827$_3$	4828$_4$	4829$_5$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,684	4830$_6$	4831$_7$	4832$_8$	4833$_9$	4835$_0$	4836$_2$	4837$_3$	4838$_4$	4839$_5$	4840$_6$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,685	4841$_7$	4842$_8$	4844$_0$	4845$_1$	4846$_2$	4847$_3$	4848$_4$	4849$_5$	4850$_7$	4851$_8$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,686	4852$_9$	4854$_0$	4855$_1$	4856$_2$	4857$_4$	4858$_5$	4859$_6$	4860$_7$	4861$_8$	4863$_0$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,687	4864$_1$	4865$_2$	4866$_3$	4867$_4$	4868$_6$	4869$_7$	4870$_8$	4871$_9$	4873$_0$	4874$_2$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,688	4875$_3$	4876$_4$	4877$_5$	4878$_7$	4879$_8$	4880$_9$	4882$_0$	4883$_1$	4884$_3$	4885$_4$	1 2 3	4 6 7	8 9 10
,689	4886$_5$	4887$_6$	4888$_8$	4889$_9$	4891$_0$	4892$_2$	4893$_3$	4894$_4$	4895$_5$	4896$_7$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,690	4897$_8$	4898$_9$	4900$_0$	4901$_2$	4902$_3$	4903$_4$	4904$_6$	4905$_7$	4906$_8$	4907$_9$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,691	4909$_1$	4910$_2$	4911$_3$	4912$_5$	4913$_6$	4914$_7$	4915$_9$	4917$_0$	4918$_1$	4919$_3$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,692	4920$_4$	4921$_5$	4922$_7$	4923$_8$	4924$_9$	4926$_1$	4927$_2$	4928$_3$	4929$_5$	4930$_6$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,693	4931$_7$	4932$_9$	4934$_0$	4935$_1$	4936$_3$	4937$_4$	4938$_6$	4939$_7$	4940$_8$	4942$_0$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,694	4943$_1$	4944$_2$	4945$_4$	4946$_5$	4947$_7$	4948$_8$	4949$_9$	4951$_1$	4952$_2$	4953$_4$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,695	4954$_5$	4955$_6$	4956$_8$	4957$_9$	4959$_1$	4960$_2$	4961$_4$	4962$_5$	4963$_6$	4964$_8$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,696	4965$_9$	4967$_1$	4968$_2$	4969$_4$	4970$_5$	4971$_6$	4972$_8$	4973$_9$	4975$_1$	4976$_2$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,697	4977$_4$	4978$_5$	4979$_7$	4980$_8$	4982$_0$	4983$_1$	4984$_3$	4985$_4$	4986$_5$	4987$_7$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,698	4988$_8$	4990$_0$	4991$_1$	4992$_3$	4993$_4$	4994$_6$	4995$_7$	4996$_9$	4998$_0$	4999$_2$	1 2 4	5 6 7	8 9 10
,699	5000$_3$	5001$_5$	5002$_6$	5003$_8$	5005$_0$	5006$_1$	5007$_3$	5008$_4$	5009$_6$	5010$_7$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,700	5011$_9$	5013$_0$	5014$_2$	5015$_3$	5016$_5$	5017$_6$	5018$_8$	5020$_0$	5021$_1$	5022$_3$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,700	5011$_{9}$	5013$_{0}$	5014$_{2}$	5015$_{3}$	5016$_{5}$	5017$_{6}$	5018$_{8}$	5020$_{0}$	5021$_{1}$	5022$_{3}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,701	5023$_{4}$	5024$_{6}$	5025$_{7}$	5026$_{9}$	5028$_{1}$	5029$_{2}$	5030$_{3}$	5031$_{6}$	5032$_{7}$	5033$_{8}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,702	5035$_{0}$	5036$_{2}$	5037$_{3}$	5038$_{5}$	5039$_{6}$	5040$_{8}$	5042$_{0}$	5043$_{1}$	5044$_{3}$	5045$_{5}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,703	5046$_{6}$	5047$_{8}$	5048$_{9}$	5050$_{1}$	5051$_{3}$	5052$_{4}$	5053$_{6}$	5054$_{8}$	5055$_{9}$	5057$_{1}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,704	5058$_{2}$	5059$_{4}$	5060$_{6}$	5061$_{7}$	5062$_{9}$	5064$_{1}$	5065$_{2}$	5066$_{4}$	5067$_{6}$	5068$_{7}$	1 2 3	5 6 7	8 9 10
,705	5069$_{9}$	5071$_{1}$	5072$_{2}$	5073$_{4}$	5074$_{6}$	5075$_{7}$	5076$_{9}$	5078$_{1}$	5079$_{3}$	5080$_{4}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
,706	5081$_{6}$	5082$_{8}$	5083$_{9}$	5085$_{1}$	5086$_{3}$	5087$_{4}$	5088$_{6}$	5089$_{8}$	5091$_{0}$	5092$_{1}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
,707	5093$_{3}$	5094$_{5}$	5095$_{7}$	5096$_{8}$	5098$_{0}$	5099$_{2}$	5100$_{4}$	5101$_{5}$	5102$_{7}$	5103$_{9}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
,708	5105$_{1}$	5106$_{2}$	5107$_{4}$	5108$_{6}$	5109$_{8}$	5110$_{9}$	5112$_{1}$	5113$_{3}$	5114$_{5}$	5115$_{6}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
,709	5116$_{8}$	5118$_{0}$	5119$_{2}$	5120$_{4}$	5121$_{5}$	5122$_{7}$	5123$_{9}$	5125$_{1}$	5126$_{3}$	5127$_{4}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
,710	5128$_{6}$	5129$_{8}$	5131$_{0}$	5132$_{2}$	5133$_{3}$	5134$_{5}$	5135$_{7}$	5136$_{9}$	5138$_{1}$	5139$_{3}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
,711	5140$_{4}$	5141$_{6}$	5142$_{8}$	5144$_{0}$	5145$_{2}$	5146$_{4}$	5147$_{5}$	5148$_{7}$	5149$_{9}$	5151$_{1}$	1 2 4	5 6 7	8 9 11
,712	5152$_{3}$	5153$_{5}$	5154$_{7}$	5155$_{8}$	5157$_{0}$	5158$_{2}$	5159$_{4}$	5160$_{6}$	5161$_{8}$	5163$_{0}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,713	5164$_{2}$	5165$_{4}$	5166$_{5}$	5167$_{7}$	5168$_{9}$	5170$_{1}$	5171$_{3}$	5172$_{5}$	5173$_{7}$	5174$_{9}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,714	5176$_{1}$	5177$_{3}$	5178$_{5}$	5179$_{6}$	5180$_{8}$	5182$_{0}$	5183$_{2}$	5184$_{4}$	5185$_{6}$	5186$_{8}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,715	5188$_{0}$	5189$_{2}$	5190$_{4}$	5191$_{6}$	5192$_{8}$	5194$_{0}$	5195$_{2}$	5196$_{4}$	5197$_{6}$	5198$_{8}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,716	5200$_{0}$	5201$_{2}$	5202$_{4}$	5203$_{6}$	5204$_{8}$	5206$_{0}$	5207$_{1}$	5208$_{3}$	5209$_{5}$	5210$_{7}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,717	5211$_{9}$	5213$_{1}$	5214$_{3}$	5215$_{5}$	5216$_{8}$	5218$_{0}$	5219$_{2}$	5220$_{4}$	5221$_{6}$	5222$_{8}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,718	5224$_{0}$	5225$_{2}$	5226$_{4}$	5227$_{6}$	5228$_{8}$	5230$_{0}$	5231$_{2}$	5232$_{4}$	5233$_{6}$	5234$_{8}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,719	5236$_{0}$	5237$_{2}$	5238$_{4}$	5239$_{6}$	5240$_{8}$	5242$_{0}$	5243$_{2}$	5244$_{5}$	5245$_{7}$	5246$_{9}$	1 2 4	5 6 7	8 10 11
,720	5248$_{1}$	5249$_{3}$	5250$_{5}$	5251$_{7}$	5252$_{9}$	5254$_{1}$	5255$_{3}$	5256$_{5}$	5257$_{8}$	5259$_{0}$	1 2 4	5 6 7	8 10 12
,721	5260$_{2}$	5261$_{4}$	5262$_{6}$	5263$_{8}$	5265$_{0}$	5266$_{2}$	5267$_{4}$	5268$_{7}$	5269$_{9}$	5271$_{1}$	1 2 4	5 6 7	8 10 12
,722	5272$_{3}$	5273$_{5}$	5274$_{7}$	5275$_{9}$	5277$_{2}$	5278$_{4}$	5279$_{6}$	5280$_{8}$	5282$_{0}$	5283$_{2}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,723	5284$_{5}$	5285$_{7}$	5286$_{9}$	5288$_{1}$	5289$_{3}$	5290$_{5}$	5291$_{8}$	5293$_{0}$	5294$_{2}$	5295$_{4}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,724	5296$_{6}$	5297$_{9}$	5299$_{1}$	5300$_{3}$	5301$_{5}$	5302$_{7}$	5304$_{0}$	5305$_{2}$	5306$_{4}$	5307$_{6}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,725	5308$_{8}$	5310$_{1}$	5311$_{3}$	5312$_{5}$	5313$_{7}$	5315$_{0}$	5316$_{2}$	5317$_{4}$	5318$_{6}$	5319$_{9}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,726	5321$_{1}$	5322$_{3}$	5323$_{5}$	5324$_{8}$	5326$_{0}$	5327$_{2}$	5328$_{4}$	5329$_{7}$	5330$_{9}$	5332$_{1}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,727	5333$_{3}$	5334$_{6}$	5335$_{8}$	5337$_{0}$	5338$_{3}$	5339$_{5}$	5340$_{7}$	5342$_{0}$	5343$_{2}$	5344$_{4}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,728	5345$_{6}$	5346$_{9}$	5348$_{1}$	5349$_{3}$	5350$_{6}$	5351$_{8}$	5353$_{0}$	5354$_{3}$	5355$_{5}$	5356$_{7}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,729	5358$_{0}$	5359$_{2}$	5360$_{4}$	5361$_{7}$	5362$_{9}$	5364$_{1}$	5365$_{4}$	5366$_{6}$	5367$_{8}$	5369$_{1}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,730	5370$_{3}$	5371$_{6}$	5372$_{8}$	5374$_{0}$	5375$_{3}$	5376$_{5}$	5377$_{7}$	5379$_{0}$	5380$_{2}$	5381$_{5}$	1 2 4	5 6 7	9 10 12
,731	5382$_{7}$	5383$_{9}$	5385$_{2}$	5386$_{4}$	5387$_{7}$	5388$_{9}$	5390$_{1}$	5391$_{4}$	5392$_{6}$	5393$_{9}$	1 2 4	5 6 7	9 10 13
,732	5395$_{1}$	5396$_{3}$	5397$_{6}$	5398$_{8}$	5400$_{1}$	5401$_{3}$	5402$_{6}$	5403$_{8}$	5405$_{1}$	5406$_{3}$	1 2 4	5 6 7	9 10 13
,733	5407$_{5}$	5408$_{8}$	5410$_{0}$	5411$_{3}$	5412$_{5}$	5413$_{8}$	5415$_{0}$	5416$_{3}$	5417$_{5}$	5418$_{8}$	1 2 4	5 6 7	9 10 13
,734	5420$_{0}$	5421$_{3}$	5422$_{5}$	5423$_{8}$	5425$_{0}$	5426$_{3}$	5427$_{5}$	5428$_{8}$	5430$_{0}$	5431$_{3}$	1 2 4	5 6 7	9 10 13
,735	5432$_{5}$	5433$_{8}$	5435$_{0}$	5436$_{3}$	5437$_{5}$	5438$_{8}$	5440$_{0}$	5441$_{3}$	5442$_{5}$	5443$_{8}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,736	5445$_{0}$	5446$_{3}$	5447$_{5}$	5448$_{8}$	5450$_{0}$	5451$_{3}$	5452$_{6}$	5453$_{8}$	5455$_{1}$	5456$_{3}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,737	5457$_{6}$	5458$_{8}$	5460$_{1}$	5461$_{4}$	5462$_{6}$	5463$_{9}$	5465$_{1}$	5466$_{4}$	5467$_{7}$	5468$_{9}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,738	5470$_{2}$	5471$_{4}$	5472$_{7}$	5473$_{9}$	5475$_{2}$	5476$_{5}$	5477$_{7}$	5479$_{0}$	5480$_{2}$	5481$_{5}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,739	5482$_{8}$	5484$_{0}$	5485$_{3}$	5486$_{6}$	5487$_{8}$	5489$_{1}$	5490$_{4}$	5491$_{6}$	5492$_{9}$	5494$_{1}$	1 3 4	5 6 8	9 11 13
,740	5495$_{4}$	5496$_{7}$	5497$_{9}$	5499$_{2}$	5500$_{5}$	5501$_{7}$	5503$_{0}$	5504$_{3}$	5505$_{5}$	5506$_{8}$	1 3 4	5 6 8	9 11 13
,741	5508$_{1}$	5509$_{3}$	5510$_{6}$	5511$_{9}$	5513$_{2}$	5514$_{4}$	5515$_{7}$	5517$_{0}$	5518$_{2}$	5519$_{5}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,742	5520$_{8}$	5522$_{0}$	5523$_{3}$	5524$_{6}$	5525$_{9}$	5527$_{1}$	5528$_{4}$	5529$_{7}$	5531$_{0}$	5532$_{2}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,743	5533$_{5}$	5534$_{8}$	5536$_{1}$	5537$_{3}$	5538$_{6}$	5539$_{9}$	5541$_{2}$	5542$_{4}$	5543$_{7}$	5545$_{0}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,744	5546$_{3}$	5547$_{5}$	5548$_{8}$	5550$_{1}$	5551$_{4}$	5552$_{6}$	5553$_{9}$	5555$_{2}$	5556$_{5}$	5557$_{8}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,745	5559$_{0}$	5560$_{3}$	5561$_{6}$	5562$_{9}$	5564$_{2}$	5565$_{4}$	5566$_{7}$	5568$_{0}$	5569$_{1}$	5570$_{6}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,746	5571$_{9}$	5573$_{1}$	5574$_{4}$	5575$_{7}$	5577$_{0}$	5578$_{3}$	5579$_{6}$	5580$_{8}$	5582$_{1}$	5583$_{4}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,747	5584$_{7}$	5586$_{0}$	5587$_{3}$	5588$_{6}$	5589$_{9}$	5591$_{1}$	5592$_{4}$	5593$_{7}$	5595$_{0}$	5596$_{3}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,748	5597$_{6}$	5598$_{9}$	5600$_{2}$	5601$_{4}$	5602$_{7}$	5604$_{0}$	5605$_{3}$	5606$_{6}$	5607$_{9}$	5609$_{2}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,749	5610$_{5}$	5611$_{8}$	5613$_{1}$	5614$_{4}$	5615$_{7}$	5616$_{9}$	5618$_{2}$	5619$_{5}$	5620$_{8}$	5622$_{1}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
,750	5623$_{4}$	5624$_{7}$	5626$_{0}$	5627$_{3}$	5628$_{6}$	5629$_{9}$	5631$_{2}$	5632$_{5}$	5633$_{8}$	5635$_{1}$	1 3 4	5 6 8	9 10 13
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 7500—8000.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,750	5623$_4$	5624$_7$	5626$_0$	5627$_3$	5628$_6$	5629$_9$	5631$_2$	5632$_5$	5633$_8$	5635$_1$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
,751	5636$_4$	5637$_7$	5639$_0$	5640$_3$	5641$_6$	5642$_9$	5644$_2$	5645$_5$	5646$_8$	5648$_1$	1 3 4	5 6 8	9 10 11
,752	5649$_4$	5650$_7$	5652$_0$	5653$_3$	5654$_6$	5655$_9$	5657$_2$	5658$_5$	5659$_8$	5661$_0$	1 3 4	5 7 8	9 10 11
,753	5662$_4$	5663$_7$	5665$_0$	5666$_3$	5667$_6$	5668$_9$	5670$_2$	5671$_5$	5672$_8$	5674$_1$	1 3 4	5 7 8	9 10 12
,754	5675$_4$	5676$_8$	5678$_1$	5679$_4$	5680$_7$	5682$_0$	5683$_3$	5684$_6$	5685$_9$	5687$_2$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,755	5688$_5$	5689$_8$	5691$_2$	5692$_5$	5693$_8$	5695$_1$	5696$_4$	5697$_7$	5699$_0$	5700$_3$	1 3 4	5 7 8	9 10 12
,756	5701$_6$	5703$_0$	5704$_3$	5705$_6$	5706$_9$	5708$_2$	5709$_5$	5710$_8$	5712$_2$	5713$_5$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,757	5714$_8$	5716$_1$	5717$_4$	5718$_7$	5720$_1$	5721$_4$	5722$_7$	5724$_0$	5725$_3$	5726$_6$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,758	5728$_0$	5729$_3$	5730$_6$	5731$_9$	5733$_2$	5734$_6$	5735$_9$	5737$_2$	5738$_5$	5739$_8$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,759	5741$_2$	5742$_5$	5743$_8$	5745$_1$	5746$_5$	5747$_8$	5749$_1$	5750$_4$	5751$_8$	5753$_1$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,760	5754$_4$	5755$_7$	5757$_1$	5758$_4$	5759$_7$	5761$_0$	5762$_4$	5763$_7$	5765$_0$	5766$_3$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,761	5767$_7$	5769$_0$	5770$_3$	5771$_7$	5773$_0$	5774$_3$	5775$_6$	5777$_0$	5778$_3$	5779$_6$	1 3 4	5 7 8	9 11 13
,762	5781$_0$	5782$_3$	5783$_7$	5785$_0$	5786$_3$	5787$_6$	5789$_0$	5790$_3$	5791$_6$	5793$_0$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,763	5794$_3$	5795$_6$	5797$_0$	5798$_3$	5799$_6$	5801$_0$	5802$_3$	5803$_6$	5805$_0$	5806$_3$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,764	5807$_6$	5809$_0$	5810$_3$	5811$_7$	5813$_0$	5814$_3$	5815$_7$	5817$_0$	5818$_4$	5819$_7$	1 3 4	5 7 8	9 11 13
,765	5821$_0$	5822$_4$	5823$_7$	5825$_1$	5826$_4$	5827$_7$	5829$_1$	5830$_4$	5831$_8$	5833$_1$	1 3 4	5 7 8	9 11 13
,766	5834$_5$	5835$_8$	5837$_2$	5838$_5$	5839$_8$	5841$_2$	5842$_5$	5843$_9$	5845$_2$	5846$_6$	1 3 4	5 7 8	9 11 13
,767	5847$_9$	5849$_2$	5850$_6$	5851$_9$	5853$_3$	5854$_6$	5856$_0$	5857$_3$	5858$_7$	5860$_0$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,768	5861$_4$	5862$_7$	5864$_1$	5865$_4$	5866$_8$	5868$_1$	5869$_5$	5870$_8$	5872$_2$	5873$_5$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,769	5874$_9$	5876$_2$	5877$_6$	5879$_0$	5880$_3$	5881$_7$	5883$_0$	5884$_4$	5885$_7$	5887$_1$	1 3 4	5 7 8	9 11 12
,770	5888$_4$	5889$_8$	5891$_1$	5892$_5$	5893$_9$	5895$_2$	5896$_6$	5897$_9$	5899$_3$	5900$_7$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
,771	5902$_0$	5903$_4$	5904$_7$	5906$_1$	5907$_4$	5908$_8$	5910$_2$	5911$_5$	5912$_9$	5914$_3$	1 3 4	5 7 8	10 11 13
,772	5915$_6$	5917$_0$	5918$_3$	5919$_7$	5921$_1$	5922$_4$	5923$_8$	5925$_2$	5926$_5$	5927$_9$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
,773	5929$_3$	5930$_6$	5932$_0$	5933$_4$	5934$_7$	5936$_1$	5937$_5$	5938$_8$	5940$_2$	5941$_6$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
,774	5942$_9$	5944$_3$	5945$_7$	5947$_0$	5948$_4$	5949$_8$	5951$_1$	5952$_5$	5953$_9$	5955$_3$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
,775	5956$_6$	5958$_0$	5959$_4$	5960$_7$	5962$_1$	5963$_5$	5964$_9$	5966$_2$	5967$_6$	5969$_0$	1 3 4	5 7 8	10 11 12
,776	5970$_4$	5971$_7$	5973$_1$	5974$_5$	5975$_9$	5977$_2$	5978$_6$	5980$_0$	5981$_4$	5982$_7$	1 3 4	6 7 8	10 11 12
,777	5984$_1$	5985$_5$	5986$_9$	5988$_3$	5989$_6$	5991$_0$	5992$_4$	5993$_8$	5995$_1$	5996$_5$	1 3 4	6 7 8	10 11 12
,778	5997$_9$	5999$_3$	6000$_7$	6002$_1$	6003$_4$	6004$_8$	6006$_2$	6007$_6$	6009$_0$	6010$_4$	1 3 4	6 7 8	10 11 12
,779	6011$_7$	6013$_1$	6014$_5$	6015$_9$	6017$_3$	6018$_7$	6020$_0$	6021$_4$	6022$_8$	6024$_2$	1 3 4	6 7 8	10 11 12
,780	6025$_6$	6027$_0$	6028$_4$	6029$_8$	6031$_1$	6032$_5$	6033$_9$	6035$_3$	6036$_7$	6038$_1$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,781	6039$_5$	6040$_9$	6042$_3$	6043$_7$	6045$_7$	6046$_4$	6047$_8$	6049$_2$	6050$_6$	6052$_0$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,782	6053$_4$	6054$_8$	6056$_2$	6057$_5$	6059$_0$	6060$_4$	6061$_8$	6063$_2$	6064$_6$	6066$_0$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,783	6067$_4$	6068$_8$	6070$_2$	6071$_6$	6073$_0$	6074$_4$	6075$_8$	6077$_2$	6078$_6$	6080$_0$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,784	6081$_4$	6082$_8$	6084$_2$	6085$_6$	6087$_0$	6088$_4$	6089$_8$	6091$_2$	6092$_6$	6094$_0$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,785	6095$_4$	6096$_8$	6098$_2$	6099$_6$	6101$_0$	6102$_4$	6103$_8$	6105$_2$	6106$_6$	6108$_0$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,786	6109$_4$	6110$_8$	6112$_2$	6113$_6$	6115$_1$	6116$_5$	6117$_9$	6119$_3$	6120$_6$	6122$_1$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,787	6123$_5$	6124$_9$	6126$_3$	6127$_7$	6129$_1$	6130$_6$	6132$_0$	6133$_4$	6134$_8$	6136$_2$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,788	6137$_6$	6139$_0$	6140$_4$	6141$_9$	6143$_3$	6144$_7$	6146$_1$	6147$_5$	6148$_9$	6150$_4$	1 3 4	6 7 8	10 11 13
,789	6151$_8$	6153$_2$	6154$_6$	6156$_0$	6157$_4$	6158$_9$	6160$_3$	6161$_7$	6163$_1$	6164$_5$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
,790	6166$_0$	6167$_4$	6168$_8$	6170$_2$	6171$_6$	6173$_1$	6174$_5$	6175$_9$	6177$_3$	6178$_7$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
,791	6180$_2$	6181$_6$	6183$_0$	6184$_4$	6185$_9$	6187$_3$	6188$_7$	6190$_1$	6191$_6$	6193$_0$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
,792	6194$_4$	6195$_8$	6197$_3$	6198$_7$	6200$_1$	6201$_5$	6203$_0$	6204$_4$	6205$_8$	6207$_3$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
,793	6208$_7$	6210$_1$	6211$_6$	6213$_0$	6214$_4$	6215$_8$	6217$_3$	6218$_7$	6220$_1$	6221$_6$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
,794	6223$_0$	6224$_4$	6225$_9$	6227$_3$	6228$_7$	6230$_2$	6231$_6$	6233$_0$	6234$_5$	6235$_9$	1 3 4	6 7 9	10 11 13
,795	6237$_3$	6238$_8$	6240$_2$	6241$_7$	6243$_1$	6244$_5$	6246$_0$	6247$_4$	6248$_8$	6250$_3$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
,796	6251$_7$	6253$_2$	6254$_6$	6256$_0$	6257$_5$	6258$_9$	6260$_4$	6261$_8$	6263$_3$	6264$_7$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
,797	6266$_1$	6267$_6$	6269$_0$	6270$_5$	6271$_9$	6273$_4$	6274$_8$	6276$_2$	6277$_7$	6279$_1$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
,798	6280$_6$	6282$_0$	6283$_5$	6284$_9$	6286$_4$	6287$_8$	6289$_3$	6290$_7$	6292$_2$	6293$_6$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
,799	6295$_1$	6296$_5$	6298$_0$	6299$_4$	6300$_9$	6302$_3$	6303$_8$	6305$_2$	6306$_7$	6308$_1$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
,800	6309$_6$	6311$_0$	6312$_5$	6313$_9$	6315$_4$	6316$_8$	6318$_3$	6319$_8$	6321$_2$	6322$_7$	1 3 4	6 7 9	10 12 13
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,800	6309$_6$	6311$_0$	6312$_5$	6313$_9$	6315$_4$	6316$_8$	6318$_3$	6319$_8$	6321$_2$	6322$_7$	1 3 4	6 9 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_4$
,801	6324$_1$	6325$_6$	6327$_0$	6328$_5$	6329$_9$	6331$_4$	6332$_9$	6334$_3$	6335$_8$	6337$_2$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,802	6338$_7$	6340$_2$	6341$_6$	6343$_1$	6344$_5$	6346$_0$	6347$_5$	6348$_9$	6350$_4$	6351$_8$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,803	6353$_3$	6354$_8$	6356$_2$	6357$_7$	6359$_2$	6360$_6$	6362$_1$	6363$_6$	6365$_0$	6366$_5$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,804	6368$_0$	6369$_4$	6370$_9$	6372$_4$	6373$_8$	6375$_3$	6376$_8$	6378$_2$	6379$_7$	6381$_2$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,805	6382$_6$	6384$_1$	6385$_6$	6387$_0$	6388$_5$	6390$_0$	6391$_5$	6392$_9$	6394$_4$	6395$_9$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,806	6397$_3$	6398$_8$	6400$_3$	6401$_8$	6403$_2$	6404$_7$	6406$_2$	6407$_7$	6409$_1$	6410$_6$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,807	6412$_1$	6413$_6$	6415$_0$	6416$_5$	6418$_0$	6419$_5$	6421$_0$	6422$_4$	6423$_9$	6425$_4$	1 3 4	5 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,808	6426$_9$	6428$_4$	6429$_9$	6431$_3$	6432$_8$	6434$_3$	6435$_8$	6437$_2$	6438$_7$	6440$_2$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,809	6441$_7$	6443$_2$	6444$_7$	6446$_1$	6447$_6$	6449$_1$	6450$_6$	6452$_1$	6453$_6$	6455$_1$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,810	6456$_5$	6458$_0$	6459$_5$	6461$_0$	6462$_5$	6464$_0$	6465$_5$	6467$_0$	6468$_4$	6469$_9$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,811	6471$_4$	6472$_9$	6474$_4$	6475$_9$	6477$_4$	6478$_9$	6480$_4$	6481$_9$	6483$_4$	6484$_9$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,812	6486$_3$	6487$_8$	6489$_3$	6490$_8$	6492$_3$	6493$_8$	6495$_3$	6496$_8$	6498$_3$	6499$_8$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,813	6501$_3$	6502$_8$	6504$_3$	6505$_8$	6507$_3$	6508$_8$	6510$_3$	6511$_8$	6513$_3$	6514$_8$	1 3 4	6 7 9	1$_0$ 1$_2$ 1$_3$
,814	6516$_3$	6517$_8$	6519$_3$	6520$_8$	6522$_3$	6523$_8$	6525$_3$	6526$_8$	6528$_3$	6529$_8$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,815	6531$_3$	6532$_8$	6534$_3$	6535$_8$	6537$_3$	6538$_8$	6540$_3$	6541$_8$	6543$_3$	6544$_9$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,816	6546$_4$	6547$_9$	6549$_4$	6550$_9$	6552$_4$	6553$_9$	6555$_4$	6556$_9$	6558$_4$	6559$_9$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,817	6561$_5$	6563$_0$	6564$_5$	6566$_0$	6567$_5$	6569$_0$	6570$_5$	6572$_0$	6573$_6$	6575$_1$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,818	6576$_6$	6578$_1$	6579$_6$	6581$_1$	6582$_6$	6584$_2$	6585$_7$	6587$_2$	6588$_7$	6590$_2$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,819	6591$_7$	6593$_3$	6594$_8$	6596$_3$	6597$_8$	6599$_3$	6600$_9$	6602$_4$	6603$_9$	6605$_4$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,820	6606$_9$	6608$_5$	6610$_0$	6611$_5$	6613$_0$	6614$_5$	6616$_1$	6617$_6$	6619$_1$	6620$_6$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,821	6622$_2$	6623$_7$	6625$_2$	6626$_7$	6628$_3$	6629$_8$	6631$_3$	6632$_8$	6634$_4$	6635$_9$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,822	6637$_4$	6639$_0$	6640$_5$	6642$_0$	6643$_5$	6645$_1$	6646$_6$	6648$_1$	6649$_7$	6651$_2$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,823	6652$_7$	6654$_3$	6655$_8$	6657$_3$	6658$_9$	6660$_4$	6661$_9$	6663$_5$	6665$_0$	6666$_5$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,824	6668$_1$	6669$_6$	6671$_1$	6672$_7$	6674$_2$	6675$_7$	6677$_3$	6678$_8$	6680$_4$	6681$_9$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,825	6683$_4$	6685$_0$	6686$_5$	6688$_1$	6689$_6$	6691$_1$	6692$_7$	6694$_2$	6695$_8$	6697$_3$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,826	6698$_8$	6700$_4$	6701$_9$	6703$_5$	6705$_0$	6706$_6$	6708$_1$	6709$_7$	6711$_2$	6712$_7$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,827	6714$_3$	6715$_8$	6717$_4$	6718$_9$	6720$_5$	6722$_0$	6723$_6$	6725$_1$	6726$_7$	6728$_2$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,828	6729$_8$	6731$_3$	6733$_9$	6734$_4$	6736$_0$	6737$_5$	6739$_1$	6740$_6$	6742$_2$	6743$_7$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,829	6745$_3$	6746$_8$	6748$_4$	6749$_9$	6751$_5$	6753$_1$	6754$_6$	6756$_2$	6757$_7$	6759$_3$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,830	6760$_8$	6762$_4$	6763$_9$	6765$_5$	6767$_1$	6768$_6$	6770$_2$	6771$_7$	6773$_3$	6774$_9$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,831	6776$_4$	6778$_0$	6779$_5$	6781$_1$	6782$_7$	6784$_2$	6785$_8$	6787$_3$	6788$_9$	6790$_5$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_2$ 1$_4$
,832	6792$_0$	6793$_6$	6795$_2$	6796$_7$	6798$_3$	6799$_9$	6801$_4$	6803$_0$	6804$_6$	6806$_1$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,833	6807$_7$	6809$_3$	6810$_8$	6812$_4$	6814$_0$	6815$_5$	6817$_1$	6818$_7$	6820$_2$	6821$_8$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,834	6823$_4$	6825$_0$	6826$_5$	6828$_1$	6829$_7$	6831$_2$	6832$_8$	6834$_4$	6836$_0$	6837$_5$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,835	6839$_1$	6840$_7$	6842$_3$	6843$_8$	6845$_4$	6847$_0$	6848$_6$	6850$_1$	6851$_7$	6853$_3$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,836	6854$_9$	6856$_5$	6858$_0$	6859$_6$	6861$_2$	6862$_8$	6864$_4$	6865$_9$	6867$_5$	6869$_1$	2 3 5	6 8 9	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,837	6870$_7$	6872$_3$	6873$_8$	6875$_4$	6877$_0$	6878$_6$	6880$_2$	6881$_8$	6883$_4$	6884$_9$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,838	6886$_5$	6888$_1$	6889$_7$	6891$_3$	6892$_9$	6894$_5$	6896$_0$	6897$_6$	6899$_2$	6900$_8$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,839	6902$_4$	6904$_0$	6905$_6$	6907$_2$	6908$_8$	6910$_3$	6911$_9$	6913$_5$	6915$_1$	6916$_7$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,840	6918$_3$	6919$_9$	6921$_5$	6923$_1$	6924$_7$	6926$_3$	6927$_9$	6929$_5$	6931$_1$	6932$_7$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,841	6934$_3$	6935$_9$	6937$_5$	6939$_1$	6940$_6$	6942$_2$	6943$_8$	6945$_4$	6947$_0$	6948$_6$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,842	6950$_2$	6951$_8$	6953$_4$	6955$_0$	6956$_6$	6958$_3$	6959$_9$	6961$_5$	6963$_1$	6964$_7$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,843	6966$_3$	6967$_9$	6969$_5$	6971$_1$	6972$_7$	6974$_3$	6975$_9$	6977$_5$	6979$_1$	6980$_7$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,844	6982$_3$	6983$_9$	6985$_5$	6987$_1$	6988$_8$	6990$_4$	6992$_0$	6993$_6$	6995$_2$	6996$_8$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_4$
,845	6998$_4$	7000$_0$	7001$_6$	7003$_2$	7004$_9$	7006$_5$	7008$_1$	7009$_7$	7011$_3$	7012$_9$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_5$
,846	7014$_6$	7016$_2$	7017$_8$	7019$_4$	7021$_0$	7022$_6$	7024$_3$	7025$_9$	7027$_5$	7029$_1$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_5$
,847	7030$_7$	7032$_3$	7034$_0$	7035$_6$	7037$_2$	7038$_8$	7040$_4$	7042$_1$	7043$_7$	7045$_3$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_5$
,848	7047$_0$	7048$_6$	7050$_2$	7051$_8$	7053$_4$	7055$_0$	7056$_7$	7058$_3$	7059$_9$	7061$_5$	2 3 5	6 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_5$
,849	7063$_2$	7064$_8$	7066$_4$	7068$_1$	7069$_7$	7071$_3$	7072$_9$	7074$_6$	7076$_2$	7077$_8$	2 3 5	7 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_5$
,850	7079$_5$	7081$_1$	7082$_7$	7084$_4$	7086$_0$	7087$_6$	7089$_2$	7090$_9$	7092$_5$	7094$_1$	2 3 5	7 8 10	1$_1$ 1$_3$ 1$_5$
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 8500—9000.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Proportionalteile. 1 2 3	4 5 6	7 8 9
,850	7079$_5$	7081$_1$	7082$_7$	7084$_4$	7086$_0$	7087$_6$	7089$_2$	7090$_9$	7092$_5$	7094$_1$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,851	7095$_8$	7097$_4$	7099$_0$	7100$_7$	7102$_3$	7104$_0$	7105$_6$	7107$_2$	7108$_9$	7110$_5$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,852	7112$_1$	7113$_8$	7115$_4$	7117$_1$	7118$_7$	7120$_3$	7122$_0$	7123$_6$	7125$_2$	7126$_9$	0 3 5	7 8 10	11 13 15
,853	7128$_5$	7130$_2$	7131$_8$	7133$_5$	7135$_1$	7136$_7$	7138$_4$	7140$_0$	7141$_7$	7143$_3$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,854	7145$_0$	7146$_6$	7148$_3$	7149$_9$	7151$_5$	7153$_2$	7154$_8$	7156$_5$	7158$_1$	7159$_8$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,855	7161$_4$	7163$_1$	7164$_7$	7166$_4$	7168$_0$	7169$_7$	7171$_3$	7173$_0$	7174$_6$	7176$_3$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,856	7177$_9$	7179$_6$	7181$_2$	7182$_9$	7184$_6$	7186$_2$	7187$_9$	7189$_5$	7191$_2$	7192$_8$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,857	7194$_5$	7196$_1$	7197$_8$	7199$_5$	7201$_1$	7202$_8$	7204$_4$	7206$_1$	7207$_8$	7209$_4$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,858	7211$_1$	7212$_7$	7214$_4$	7216$_1$	7217$_7$	7219$_4$	7221$_0$	7222$_7$	7224$_4$	7226$_0$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,859	7227$_7$	7229$_4$	7231$_0$	7232$_7$	7234$_4$	7236$_0$	7237$_7$	7239$_4$	7241$_0$	7242$_7$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,860	7244$_4$	7246$_0$	7247$_7$	7249$_4$	7251$_0$	7252$_7$	7254$_4$	7256$_0$	7257$_7$	7259$_4$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,861	7261$_1$	7262$_7$	7264$_4$	7266$_1$	7267$_8$	7269$_4$	7271$_1$	7272$_8$	7274$_4$	7276$_1$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,862	7277$_8$	7279$_5$	7281$_2$	7282$_8$	7284$_5$	7286$_2$	7287$_9$	7289$_5$	7291$_2$	7292$_9$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,863	7294$_6$	7296$_3$	7297$_9$	7299$_6$	7301$_3$	7303$_0$	7304$_7$	7306$_3$	7308$_0$	7309$_7$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,864	7311$_4$	7313$_1$	7314$_8$	7316$_4$	7318$_1$	7319$_8$	7321$_5$	7323$_2$	7324$_9$	7326$_6$	0 3 5	7 8 10	12 13 15
,865	7328$_2$	7329$_9$	7331$_6$	7333$_3$	7335$_0$	7336$_7$	7338$_4$	7340$_1$	7341$_8$	7343$_4$	0 3 5	7 8 10	12 14 15
,866	7345$_1$	7346$_8$	7348$_5$	7350$_2$	7351$_9$	7353$_6$	7355$_3$	7357$_0$	7358$_7$	7360$_4$	0 3 5	7 8 10	12 14 15
,867	7362$_1$	7363$_8$	7365$_5$	7367$_2$	7368$_9$	7370$_6$	7372$_2$	7373$_9$	7375$_6$	7377$_3$	0 3 5	7 9 10	12 14 15
,868	7379$_0$	7380$_7$	7382$_4$	7384$_1$	7385$_8$	7387$_5$	7389$_2$	7391$_0$	7392$_6$	7394$_4$	0 3 5	7 9 10	12 14 15
,869	7396$_1$	7397$_8$	7399$_5$	7401$_2$	7402$_9$	7404$_6$	7406$_3$	7408$_0$	7409$_7$	7411$_4$	0 3 5	7 9 10	12 14 15
,870	7413$_1$	7414$_8$	7416$_5$	7418$_2$	7419$_9$	7421$_6$	7423$_4$	7425$_1$	7426$_8$	7428$_5$	0 3 5	7 9 10	12 14 15
,871	7430$_2$	7431$_9$	7433$_6$	7435$_3$	7437$_0$	7438$_8$	7440$_5$	7442$_2$	7443$_9$	7445$_6$	0 3 5	7 9 10	12 14 15
,872	7447$_3$	7449$_0$	7450$_8$	7452$_5$	7454$_2$	7455$_9$	7457$_6$	7459$_3$	7461$_1$	7462$_8$	0 3 5	7 9 10	12 14 15
,873	7464$_5$	7466$_2$	7467$_9$	7469$_6$	7471$_4$	7473$_1$	7474$_8$	7476$_5$	7478$_3$	7480$_0$	0 3 5	7 9 10	12 14 15
,874	7481$_7$	7483$_4$	7485$_1$	7486$_9$	7488$_6$	7490$_3$	7492$_0$	7493$_8$	7495$_5$	7497$_2$	0 3 5	7 9 10	12 14 16
,875	7498$_9$	7500$_7$	7502$_4$	7504$_1$	7505$_9$	7507$_6$	7509$_3$	7511$_0$	7512$_8$	7514$_5$	0 3 5	7 9 10	12 14 16
,876	7516$_2$	7518$_0$	7519$_7$	7521$_4$	7523$_2$	7524$_9$	7526$_6$	7528$_4$	7530$_1$	7531$_8$	0 3 5	7 9 10	12 14 16
,877	7533$_6$	7535$_3$	7537$_0$	7538$_8$	7540$_5$	7542$_2$	7544$_0$	7545$_7$	7547$_4$	7549$_2$	0 3 5	7 9 10	12 14 16
,878	7550$_9$	7552$_7$	7554$_4$	7556$_1$	7557$_9$	7559$_6$	7561$_4$	7563$_1$	7564$_8$	7566$_6$	0 3 5	7 9 10	12 14 16
,879	7568$_3$	7570$_1$	7571$_8$	7573$_6$	7575$_3$	7577$_0$	7578$_8$	7580$_5$	7582$_3$	7584$_0$	0 3 5	7 9 10	12 14 16
,880	7585$_8$	7587$_5$	7589$_3$	7591$_0$	7592$_8$	7594$_5$	7596$_3$	7598$_0$	7599$_8$	7601$_5$	0 3 5	7 9 10	12 14 16
,881	7603$_3$	7605$_0$	7606$_8$	7608$_5$	7610$_3$	7612$_0$	7613$_8$	7615$_5$	7617$_3$	7619$_0$	0 4 5	7 9 11	12 14 16
,882	7620$_8$	7622$_5$	7624$_3$	7626$_1$	7627$_8$	7629$_6$	7631$_3$	7633$_1$	7634$_8$	7636$_6$	0 4 5	7 9 11	12 14 16
,883	7638$_4$	7640$_1$	7641$_9$	7643$_6$	7645$_4$	7647$_2$	7648$_9$	7650$_7$	7652$_4$	7654$_2$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,884	7656$_0$	7657$_7$	7659$_5$	7661$_3$	7663$_0$	7664$_8$	7666$_6$	7668$_3$	7670$_1$	7671$_8$	0 4 5	7 9 11	12 14 16
,885	7673$_6$	7675$_4$	7677$_2$	7678$_9$	7680$_7$	7682$_5$	7684$_2$	7686$_0$	7687$_8$	7689$_5$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,886	7691$_3$	7693$_1$	7694$_8$	7696$_6$	7698$_4$	7700$_2$	7701$_9$	7703$_7$	7705$_5$	7707$_3$	0 4 5	7 9 11	12 14 16
,887	7709$_0$	7710$_8$	7712$_6$	7714$_4$	7716$_1$	7717$_9$	7719$_7$	7721$_5$	7723$_2$	7725$_0$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,888	7726$_8$	7728$_6$	7730$_4$	7732$_1$	7733$_9$	7735$_7$	7737$_5$	7739$_3$	7741$_1$	7742$_8$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,889	7744$_6$	7746$_4$	7748$_2$	7750$_0$	7751$_8$	7753$_5$	7755$_3$	7757$_1$	7758$_9$	7760$_7$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,890	7762$_5$	7764$_3$	7766$_0$	7767$_8$	7769$_6$	7771$_4$	7773$_2$	7775$_0$	7776$_8$	7778$_6$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,891	7780$_4$	7782$_2$	7783$_9$	7785$_7$	7787$_5$	7789$_3$	7791$_1$	7792$_9$	7794$_7$	7796$_5$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,892	7798$_3$	7800$_1$	7801$_9$	7803$_7$	7805$_5$	7807$_3$	7809$_1$	7810$_9$	7812$_7$	7814$_5$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,893	7816$_3$	7818$_1$	7819$_9$	7821$_7$	7823$_5$	7825$_3$	7827$_1$	7828$_9$	7830$_7$	7832$_5$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,894	7834$_3$	7836$_1$	7837$_9$	7839$_7$	7841$_5$	7843$_3$	7845$_1$	7846$_9$	7848$_7$	7850$_5$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,895	7852$_4$	7854$_2$	7856$_0$	7857$_8$	7859$_6$	7861$_4$	7863$_2$	7865$_0$	7866$_8$	7868$_6$	0 4 5	7 9 11	13 14 16
,896	7870$_5$	7872$_3$	7874$_1$	7875$_9$	7877$_7$	7879$_5$	7881$_3$	7883$_2$	7885$_0$	7886$_8$	0 4 5	7 9 11	13 15 16
,897	7888$_6$	7890$_4$	7892$_2$	7894$_1$	7895$_9$	7897$_7$	7899$_5$	7901$_3$	7903$_1$	7905$_0$	0 4 5	7 9 11	13 15 16
,898	7906$_8$	7908$_6$	7910$_4$	7912$_3$	7914$_1$	7915$_9$	7917$_7$	7919$_5$	7921$_4$	7923$_2$	0 4 5	7 9 11	13 15 16
,899	7925$_0$	7926$_8$	7928$_7$	7930$_5$	7932$_3$	7934$_1$	7936$_0$	7937$_8$	7939$_6$	7941$_5$	0 4 5	7 9 11	13 15 16
,900	7943$_3$	7945$_1$	7946$_9$	7948$_8$	7950$_6$	7952$_4$	7954$_3$	7956$_1$	7957$_9$	7959$_8$	0 4 5	7 9 11	13 15 16
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 9000—9500.

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,900	7943$_3$	7945$_1$	7946$_9$	7948$_8$	7950$_6$	7952$_4$	7954$_3$	7956$_1$	7957$_9$	7959$_8$	2 4 5	7 9 11	13 15 16
,901	7961$_6$	7963$_4$	7965$_3$	7967$_1$	7968$_9$	7970$_8$	7972$_6$	7974$_4$	7976$_3$	7978$_1$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,902	7979$_9$	7981$_8$	7983$_6$	7985$_5$	7987$_3$	7989$_1$	7991$_0$	7992$_8$	7994$_7$	7996$_5$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,903	7998$_3$	8000$_2$	8002$_0$	8003$_9$	8005$_7$	8007$_6$	8009$_4$	8011$_2$	8013$_1$	8014$_9$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,904	8016$_8$	8018$_6$	8020$_5$	8022$_3$	8024$_2$	8026$_0$	8027$_9$	8029$_7$	8031$_6$	8033$_4$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,905	8035$_3$	8037$_1$	8039$_0$	8040$_8$	8042$_7$	8044$_5$	8046$_4$	8048$_2$	8050$_1$	8051$_9$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,906	8053$_8$	8055$_6$	8057$_5$	8059$_4$	8061$_2$	8063$_1$	8064$_9$	8066$_8$	8068$_6$	8070$_5$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,907	8072$_4$	8074$_2$	8076$_1$	8077$_9$	8079$_8$	8081$_6$	8083$_5$	8085$_4$	8087$_2$	8089$_1$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,908	8091$_0$	8092$_8$	8094$_7$	8096$_6$	8098$_4$	8100$_3$	8102$_1$	8104$_0$	8105$_9$	8107$_7$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,909	8109$_6$	8111$_5$	8113$_3$	8115$_2$	8117$_1$	8119$_0$	8120$_8$	8122$_7$	8124$_6$	8126$_4$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,910	8128$_3$	8130$_2$	8132$_0$	8133$_9$	8135$_8$	8137$_7$	8139$_5$	8141$_4$	8143$_3$	8145$_2$	2 4 6	7 9 11	13 15 17
,911	8147$_0$	8148$_9$	8150$_8$	8152$_7$	8154$_6$	8156$_4$	8158$_3$	8160$_2$	8162$_1$	8163$_9$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
,912	8165$_8$	8167$_7$	8169$_6$	8171$_5$	8173$_3$	8175$_2$	8177$_1$	8179$_0$	8180$_9$	8182$_8$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
,913	8184$_6$	8186$_5$	8188$_4$	8190$_3$	8192$_2$	8194$_1$	8196$_0$	8197$_9$	8199$_7$	8201$_6$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
,914	8203$_5$	8205$_4$	8207$_3$	8209$_2$	8211$_1$	8213$_0$	8214$_9$	8216$_7$	8218$_6$	8220$_5$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
,915	8222$_4$	8224$_3$	8226$_2$	8228$_1$	8230$_0$	8231$_9$	8233$_8$	8235$_7$	8237$_6$	8239$_5$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
,916	8241$_4$	8243$_3$	8245$_2$	8247$_1$	8249$_0$	8250$_9$	8252$_8$	8254$_7$	8256$_6$	8258$_5$	2 4 6	8 9 11	13 15 17
,917	8260$_4$	8262$_3$	8264$_2$	8266$_1$	8268$_0$	8269$_9$	8271$_8$	8273$_7$	8275$_6$	8277$_5$	2 4 6	8 10 11	13 15 17
,918	8279$_4$	8281$_3$	8283$_2$	8285$_1$	8287$_1$	8289$_0$	8290$_9$	8292$_8$	8294$_7$	8296$_6$	2 4 6	8 10 11	13 15 17
,919	8298$_5$	8300$_4$	8302$_3$	8304$_2$	8306$_2$	8308$_1$	8310$_0$	8311$_9$	8313$_8$	8315$_7$	2 4 6	8 10 11	13 15 17
,920	8317$_6$	8319$_6$	8321$_5$	8323$_4$	8325$_3$	8327$_2$	8329$_1$	8331$_1$	8333$_0$	8334$_9$	2 4 6	8 10 12	13 15 17
,921	8336$_8$	8338$_7$	8340$_7$	8342$_6$	8344$_5$	8346$_4$	8348$_3$	8350$_3$	8352$_2$	8354$_1$	2 4 6	8 10 12	13 15 17
,922	8356$_0$	8358$_0$	8359$_9$	8361$_8$	8363$_7$	8365$_7$	8367$_6$	8369$_5$	8371$_4$	8373$_4$	2 4 6	8 10 12	13 15 17
,923	8375$_3$	8377$_2$	8379$_2$	8381$_1$	8383$_0$	8384$_9$	8386$_9$	8388$_8$	8390$_7$	8392$_7$	2 4 6	8 10 12	14 15 17
,924	8394$_6$	8396$_5$	8398$_5$	8400$_4$	8402$_3$	8404$_3$	8406$_2$	8408$_1$	8410$_1$	8412$_0$	2 4 6	8 10 12	14 15 17
,925	8414$_0$	8415$_9$	8417$_8$	8419$_8$	8421$_7$	8423$_6$	8425$_6$	8427$_5$	8429$_5$	8431$_4$	2 4 6	8 10 12	14 16 17
,926	8433$_3$	8435$_3$	8437$_2$	8439$_2$	8441$_1$	8443$_1$	8445$_0$	8447$_0$	8448$_9$	8450$_8$	2 4 6	8 10 12	14 16 17
,927	8452$_8$	8454$_7$	8456$_7$	8458$_6$	8460$_6$	8462$_5$	8464$_5$	8466$_4$	8468$_4$	8470$_3$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,928	8472$_3$	8474$_2$	8476$_2$	8478$_1$	8480$_1$	8482$_0$	8484$_0$	8485$_9$	8487$_9$	8489$_9$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,929	8491$_8$	8493$_8$	8495$_7$	8497$_7$	8499$_6$	8501$_6$	8503$_5$	8505$_5$	8507$_5$	8509$_4$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,930	8511$_4$	8513$_3$	8515$_3$	8517$_3$	8519$_2$	8521$_2$	8523$_1$	8525$_1$	8527$_1$	8529$_0$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,931	8531$_0$	8533$_0$	8534$_9$	8536$_9$	8538$_9$	8540$_8$	8542$_8$	8544$_8$	8546$_7$	8548$_7$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,932	8550$_7$	8552$_6$	8554$_6$	8556$_6$	8558$_5$	8560$_5$	8562$_5$	8564$_5$	8566$_4$	8568$_4$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,933	8570$_4$	8572$_4$	8574$_3$	8576$_3$	8578$_3$	8580$_3$	8582$_2$	8584$_2$	8586$_2$	8588$_2$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,934	8590$_1$	8592$_1$	8594$_1$	8596$_1$	8598$_1$	8600$_0$	8602$_0$	8604$_0$	8606$_0$	8608$_0$	2 4 6	8 12 14	14 16 18
,935	8609$_9$	8611$_9$	8613$_9$	8615$_9$	8617$_9$	8619$_9$	8621$_8$	8623$_8$	8625$_8$	8627$_8$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,936	8629$_8$	8631$_8$	8633$_8$	8635$_7$	8637$_7$	8639$_7$	8641$_7$	8643$_7$	8645$_7$	8647$_7$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,937	8649$_7$	8651$_7$	8653$_7$	8655$_7$	8657$_7$	8659$_6$	8661$_6$	8663$_6$	8665$_6$	8667$_6$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,938	8669$_6$	8671$_6$	8673$_6$	8675$_6$	8677$_6$	8679$_6$	8681$_6$	8683$_6$	8685$_6$	8687$_6$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,939	8689$_6$	8691$_6$	8693$_6$	8695$_6$	8697$_6$	8699$_6$	8701$_6$	8703$_6$	8705$_6$	8707$_6$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,940	8709$_6$	8711$_6$	8713$_6$	8715$_7$	8717$_7$	8719$_7$	8721$_7$	8723$_7$	8725$_7$	8727$_7$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,941	8729$_7$	8731$_7$	8733$_7$	8735$_7$	8737$_8$	8739$_8$	8741$_8$	8743$_8$	8745$_8$	8747$_8$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,942	8749$_8$	8751$_9$	8753$_9$	8755$_9$	8757$_9$	8759$_9$	8761$_9$	8764$_0$	8766$_0$	8768$_0$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,943	8770$_0$	8772$_0$	8774$_0$	8776$_1$	8778$_1$	8780$_1$	8782$_1$	8784$_2$	8786$_2$	8788$_2$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,944	8790$_2$	8792$_2$	8794$_3$	8796$_3$	8798$_3$	8800$_4$	8802$_4$	8804$_4$	8806$_4$	8808$_5$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,945	8810$_5$	8812$_5$	8814$_5$	8816$_6$	8818$_6$	8820$_6$	8822$_7$	8824$_7$	8826$_7$	8828$_8$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,946	8830$_8$	8832$_8$	8834$_9$	8836$_9$	8838$_9$	8841$_0$	8843$_0$	8845$_0$	8847$_1$	8849$_1$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,947	8851$_2$	8853$_2$	8855$_2$	8857$_3$	8859$_3$	8861$_4$	8863$_4$	8865$_4$	8867$_5$	8869$_5$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,948	8871$_6$	8873$_6$	8875$_6$	8877$_7$	8879$_7$	8881$_8$	8883$_8$	8885$_9$	8887$_9$	8890$_0$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,949	8892$_0$	8894$_1$	8896$_1$	8898$_2$	8900$_2$	8902$_3$	8904$_3$	8906$_4$	8908$_4$	8910$_5$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,950	8912$_5$	8914$_6$	8916$_6$	8918$_7$	8920$_7$	8922$_8$	8924$_8$	8926$_9$	8928$_9$	8931$_0$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Antilogarithmen der Mantissen 9500—10000.

Proportionalteile.

Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9
,950	8912$_5$	8914$_6$	8916$_8$	8918$_7$	8920$_7$	8922$_8$	8924$_8$	8926$_9$	8928$_9$	8931$_0$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,951	8933$_1$	8935$_1$	8937$_2$	8939$_2$	8941$_3$	8943$_3$	8945$_4$	8947$_5$	8949$_5$	8951$_6$	2 4 6	8 10 12	14 16 18
,952	8953$_6$	8955$_7$	8957$_8$	8959$_8$	8961$_9$	8964$_0$	8966$_0$	8968$_1$	8970$_2$	8972$_2$	2 4 6	8 10 12	14 17 19
,953	8974$_3$	8976$_4$	8978$_4$	8980$_5$	8982$_6$	8984$_6$	8986$_7$	8988$_8$	8990$_8$	8992$_9$	2 4 6	8 10 12	14 17 19
,954	8995$_0$	8997$_0$	8999$_1$	9001$_2$	9003$_3$	9005$_3$	9007$_4$	9009$_5$	9011$_6$	9013$_6$	2 4 6	8 10 12	15 17 19
,955	9015$_7$	9017$_8$	9019$_9$	9021$_9$	9024$_0$	9026$_1$	9028$_2$	9030$_3$	9032$_3$	9034$_4$	2 4 6	8 10 12	15 17 19
,956	9036$_5$	9038$_6$	9040$_7$	9042$_7$	9044$_8$	9046$_9$	9049$_0$	9051$_1$	9053$_2$	9055$_2$	2 4 6	8 10 12	15 17 19
,957	9057$_3$	9059$_4$	9061$_5$	9063$_6$	9065$_7$	9067$_8$	9069$_8$	9071$_9$	9074$_0$	9076$_1$	2 4 6	8 10 13	15 17 19
,958	9078$_2$	9080$_3$	9082$_4$	9084$_5$	9086$_6$	9088$_7$	9090$_8$	9092$_8$	9094$_9$	9097$_0$	2 4 6	8 10 13	15 17 19
,959	9099$_1$	9101$_2$	9103$_3$	9105$_4$	9107$_5$	9109$_6$	9111$_7$	9113$_8$	9115$_9$	9118$_0$	2 4 6	8 10 13	15 17 19
,960	9120$_1$	9122$_2$	9124$_3$	9126$_4$	9128$_5$	9130$_6$	9132$_7$	9134$_8$	9136$_9$	9139$_0$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
,961	9141$_1$	9143$_2$	9145$_3$	9147$_4$	9149$_6$	9151$_7$	9153$_8$	9155$_9$	9158$_0$	9160$_1$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
,962	9162$_2$	9164$_3$	9166$_4$	9168$_5$	9170$_6$	9172$_8$	9174$_9$	9177$_0$	9179$_1$	9181$_2$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
,963	9183$_3$	9185$_4$	9187$_6$	9189$_7$	9191$_8$	9193$_9$	9196$_0$	9198$_1$	9200$_3$	9202$_4$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
,964	9204$_5$	9206$_6$	9208$_7$	9210$_9$	9213$_0$	9215$_1$	9217$_2$	9219$_3$	9221$_5$	9223$_6$	2 4 6	8 11 13	15 17 19
,965	9225$_7$	9227$_8$	9230$_0$	9232$_1$	9234$_2$	9236$_3$	9238$_5$	9240$_6$	9242$_7$	9244$_9$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,966	9247$_0$	9249$_1$	9251$_2$	9253$_4$	9255$_5$	9257$_6$	9259$_8$	9261$_9$	9264$_0$	9266$_2$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,967	9268$_3$	9270$_4$	9272$_6$	9274$_7$	9276$_8$	9279$_0$	9281$_1$	9283$_2$	9285$_4$	9287$_5$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,968	9289$_7$	9291$_8$	9293$_9$	9296$_1$	9298$_2$	9300$_4$	9302$_5$	9304$_6$	9306$_8$	9308$_9$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,969	9311$_1$	9313$_2$	9315$_4$	9317$_5$	9319$_7$	9321$_8$	9324$_0$	9326$_1$	9328$_2$	9330$_4$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,970	9332$_5$	9334$_7$	9336$_8$	9339$_0$	9341$_1$	9343$_3$	9345$_4$	9347$_6$	9349$_8$	9351$_9$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,971	9354$_1$	9356$_2$	9358$_4$	9360$_5$	9362$_7$	9364$_8$	9367$_0$	9369$_1$	9371$_3$	9373$_5$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,972	9375$_6$	9377$_8$	9379$_9$	9382$_1$	9384$_3$	9386$_4$	9388$_6$	9390$_7$	9392$_9$	9395$_1$	2 4 6	9 11 15	17 17 19
,973	9397$_2$	9399$_4$	9401$_6$	9403$_7$	9405$_9$	9408$_1$	9410$_2$	9412$_4$	9414$_6$	9416$_7$	2 4 6	9 11 13	15 17 19
,974	9418$_9$	9421$_1$	9423$_2$	9425$_4$	9427$_6$	9429$_7$	9431$_9$	9434$_1$	9436$_3$	9438$_4$	2 4 7	9 11 13	15 17 20
,975	9440$_6$	9442$_8$	9445$_0$	9447$_1$	9449$_3$	9451$_5$	9453$_7$	9455$_8$	9458$_0$	9460$_2$	2 4 7	9 11 13	15 17 20
,976	9462$_4$	9464$_6$	9466$_7$	9468$_9$	9471$_1$	9473$_3$	9475$_5$	9477$_6$	9479$_8$	9482$_0$	2 4 7	9 11 13	15 17 20
,977	9484$_2$	9486$_4$	9488$_6$	9490$_7$	9492$_9$	9495$_1$	9497$_3$	9499$_5$	9501$_7$	9503$_9$	2 4 7	9 11 13	15 17 20
,978	9506$_0$	9508$_2$	9510$_4$	9512$_6$	9514$_8$	9517$_0$	9519$_2$	9521$_4$	9523$_6$	9525$_8$	2 4 7	9 11 15	17 18 20
,979	9528$_0$	9530$_2$	9532$_4$	9534$_5$	9536$_7$	9538$_9$	9541$_1$	9543$_3$	9545$_5$	9547$_7$	2 4 7	9 11 13	15 18 20
,980	9549$_9$	9552$_1$	9554$_3$	9556$_5$	9558$_7$	9560$_9$	9563$_1$	9565$_3$	9567$_5$	9569$_7$	2 4 7	9 11 13	15 18 20
,981	9571$_9$	9574$_1$	9576$_4$	9578$_6$	9580$_8$	9583$_0$	9585$_2$	9587$_4$	9589$_6$	9591$_8$	2 4 7	9 11 13	15 18 20
,982	9594$_0$	9596$_2$	9598$_4$	9600$_6$	9602$_8$	9605$_1$	9607$_3$	9609$_5$	9611$_7$	9613$_9$	2 4 7	9 11 13	15 18 20
,983	9616$_1$	9618$_3$	9620$_6$	9622$_8$	9625$_0$	9627$_2$	9629$_4$	9631$_6$	9633$_9$	9636$_1$	2 4 7	9 11 15	16 18 20
,984	9638$_3$	9640$_5$	9642$_7$	9645$_0$	9647$_2$	9649$_4$	9651$_6$	9653$_8$	9656$_1$	9658$_3$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
,985	9660$_5$	9662$_7$	9665$_0$	9667$_2$	9669$_4$	9671$_6$	9673$_9$	9676$_1$	9678$_3$	9680$_5$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
,986	9682$_8$	9685$_0$	9687$_2$	9689$_5$	9691$_7$	9693$_9$	9696$_2$	9698$_4$	9700$_6$	9702$_9$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
,987	9705$_1$	9707$_3$	9709$_6$	9711$_8$	9714$_0$	9716$_3$	9718$_5$	9720$_8$	9723$_0$	9725$_2$	2 4 7	9 11 15	16 18 21
,988	9727$_5$	9729$_7$	9732$_0$	9734$_2$	9736$_4$	9738$_7$	9740$_9$	9743$_2$	9745$_4$	9747$_7$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
,989	9749$_9$	9752$_1$	9754$_4$	9756$_6$	9758$_9$	9761$_1$	9763$_4$	9765$_6$	9767$_9$	9770$_1$	2 4 7	9 11 13	16 18 20
,990	9772$_4$	9774$_6$	9776$_9$	9779$_1$	9781$_4$	9783$_6$	9785$_9$	9788$_1$	9790$_4$	9792$_6$	2 5 7	9 11 14	16 18 21
,991	9794$_9$	9797$_2$	9799$_4$	9801$_7$	9803$_9$	9806$_2$	9808$_4$	9810$_7$	9813$_0$	9815$_2$	2 5 7	9 11 14	16 18 20
,992	9817$_5$	9819$_7$	9822$_0$	9824$_3$	9826$_5$	9828$_8$	9831$_1$	9833$_3$	9835$_6$	9837$_8$	2 5 7	9 11 14	16 18 20
,993	9840$_1$	9842$_4$	9844$_6$	9846$_9$	9849$_2$	9851$_4$	9853$_7$	9856$_0$	9858$_3$	9860$_5$	2 5 7	9 11 14	16 18 20
,994	9862$_8$	9865$_1$	9867$_3$	9869$_6$	9871$_9$	9874$_2$	9876$_4$	9878$_7$	9881$_0$	9883$_3$	2 5 7	9 11 14	16 18 20
,995	9885$_5$	9887$_8$	9890$_1$	9892$_4$	9894$_6$	9896$_9$	9899$_2$	9901$_5$	9903$_8$	9906$_0$	2 5 7	9 11 14	16 18 23
,996	9908$_3$	9910$_6$	9912$_9$	9915$_2$	9917$_5$	9919$_7$	9922$_0$	9924$_3$	9926$_6$	9928$_9$	2 5 7	9 11 14	16 19 23
,997	9931$_2$	9933$_4$	9935$_7$	9938$_0$	9940$_3$	9942$_6$	9944$_9$	9947$_2$	9949$_5$	9951$_8$	2 5 7	9 11 14	16 18 23
,998	9954$_1$	9956$_3$	9958$_6$	9960$_9$	9963$_2$	9965$_5$	9967$_8$	9970$_1$	9972$_4$	9974$_7$	2 5 7	9 11 14	16 18 23
,999	9977$_0$	9979$_3$	9981$_6$	9983$_9$	9986$_2$	9988$_5$	9990$_8$	9993$_1$	9995$_4$	9997$_7$	2 5 7	9 11 14	16 18 23
,000	1000$_0$	1000$_2$	1000$_5$	1000$_7$	1000$_9$	1001$_2$	1001$_4$	1001$_6$	1001$_8$	1002$_1$	0 0 1	1 1 1	2 2 2
Log.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1 2 3	4 5 6	7 8 9

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log
$Li_1 = 6{,}98$	,8438$_6$	$Li_2 = 13{,}96$	,1448$_9$	$Li_3 = 20{,}94$	,3209$_3$.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Li_2}{Li_2O} = ,6700_9$	0,47	$\lg \frac{Li_2O}{Li_2SO_4} = ,4361_6$	0,27	$\lg \frac{3Li_2O}{2Li_3PO_4} = ,5893_3$	0,39.

Lösungen.

Ausdehnungcoëfficient wässeriger Lösungen um 18°.

Die Zahlen geben $10^5 \cdot \frac{1}{v} \frac{dv}{dt}$

	0%	5%	10%	20%	50%	100%
Alkohol	19	18	23	42	86	104
Zucker	19	20	21	25	35	—
KNO_3	19	26	32	—	—	—
K_2SO_4	19	25	27	—	—	—
KCl	19	—	29	40	—	—
$NaNO_3$	19	30	36	—	—	—
Na_2SO_4	19	26	30	—	—	—
$NaCl$	19	25	30	40	—	—
$LiNO_3$	19	26	32	—	—	—
$LiCl$	19	20	22	25	—	—
$MgSO_4$	19	23	27	29	—	—.

Gesättigte wässerige Lösungen.

In 100 Gewichtsteilen Wasser sind im Sättigungszustande gelöst Gewichtsteile der wasserfreien Verbindung:

Formel	0°	18°	100°	Formel	0°	18°	100°
H_3BO_3	2,0	3,7	34	$Ba(OH)_2$	1,3	3,2	91
Oxalsäure	3,6	9	—	$BaSO_4$	0,017	0,022	—
Weinsäure	115	136	340	$BaCl_2$	31	35	59
Rohrzucker	179	201	490	$SrCl_2$	44	52	102
KNO_3	13	29	250	$CaSO_4$	0,19	0,21	0,17
K_2SO_4	8	10,5	26	$CaCl_2$	50	71	155
KCl	28	34	57	$MgSO_4$	27	35	74
$KClO_3$	3	6,9	56	$MgCl_2$	52	56	—
KJ	128	142	209	$ZnSO_4$	43	51	95
K_2CO_3	89	111	156	$ZnCl_2$	210	360	610
NH_4Cl	28	36	73	$CdSO_4$	75	76	61
$NaNO_3$	73	86	180	$NiSO_4$	29	39	—
$NaCl$	35,5	36,0	39,6	$K_2Cr_2O_7$	5	11	94
$NaClO_3$	82	98	204	$Pb(NO_3)_2$	38	51	130
Na_2CO_3	7	20	45	$AgNO_3$	122	220	960
$LiCl$	64	79	130	$AgCl$	0,007	0,015	—
Li_2CO_3	1,5	1,3	0,8	$CuSO_4$	18	23	75.

Als Bodenkörper gilt die bei der entsprechenden Temperatur stabile Krystallform.

(Fortsetzung nebenstehend.

Löslichkeit von Gasen in Wasser

bei Atmosphärendruck.

	1 Liter Wasser löst:			
	g		*ccm*	
	bei 0°	bei 20°	bei 0°	bei 20°
Ammoniak	984	526	1 270 000	679 000
Argon	0,103	0,068	57,8	38,2
Chlor	8,3 b. 10°	6,8	2 600 b. 10°	2 200
Chlorwasserstoff	820	720	500 000	439 000
Helium	0,0027	0,0025	15	14
Kohlendioxyd	3,6	1,8	1799	901
Kohlenoxyd	0,035	0,023	28,3	18,6
Luft	0,037	0,024	28,6	18,3
Methan	0,040	0,023	55,3	32,3
Sauerstoff	0,047	0,032	34,7	22,2
Schwefeldioxyd	231	114	79 790	39 370
Schwefelwasserstoff	6,7	4,5	4 370	2 910
Stickoxyd	0,098	0,062	73,3	46,0
Stickstoff, rein	0,0235	0,0154	18,8	12,3
Wasserstoff	0,0203	0,0177	22,6	19,7

Um eine Lösung von einer bekannten Dichte d auf eine gewünschte Dichte d' zu bringen, hat man nach der Gleichung

$$x = 1000 \frac{d - d'}{d' - 1}$$

zu je *1 l* der gegebenen Lösung *x ccm* Wasser hinzuzufügen bezw. auf *(1000 − x) ccm* einzudampfen.

Soll die Konzentrationsänderung durch Zugabe einer anderen Lösung von der Dichte ϑ erfolgen, so ergibt sich aus der Gleichung

$$y = 1000 \frac{d - d'}{d' - \vartheta}$$

das jedem *l* der ursprünglichen Lösung zuzugebende Volumen zu *y ccm*.

Beide Gleichungen gelten nur angenähert unter der Voraussetzung, daß sich bei der Mischung der Flüssigkeiten keine Volumenänderungen vollziehen.

Leitvermögen wässeriger Lösungen bei 18°.

Konzentration: Gewichtsprozente des wasserfreien Elektrolyts in 100 Gewichtsteilen der Lösung.

Leitvermögen: die Werte gelten stets für 18°; das Leitvermögen der Lösungen nimmt mit steigender Temperatur stark zu, die Zunahme beträgt für verdünnte wie für konzentrirte Lösungen pro Grad im Durchschnitt 0,02 $Ohm^{-1} \times cm^{-1}$, für Säuren weniger: 0,01 − 0,015. Über die Einheit des Leitvermögens vergl. auch unter „Einheiten".

Spezifisches Gewicht: die absoluten Gewichte von *1 ccm* der Lösungen gelten für 18° bezw. für 15°. (Vergl. unter „Dichte".)

Molvolumen oder **molares Volumen**: die Anzahl *ccm*, in denen sich 1 *Mol* (vergl. „Molekulargewicht") des Elektrolyten befindet.

Molares Leitvermögen: das Produkt aus Leitvermögen und Molvolumen.

(Fortsetzung umstehend.)

Lösungen (Forts.): Leitvermögen wäss. Lösungen bei 18°.

Formel und Molekulargewicht	Konzentration %	Leitvermögen $Ohm^{-1} \times cm^{-1}$	Spezif. Gewicht	Molvolumen ccm	Molares Leitvermögen $H = 1$
			$t = 18$		
	5	0,209	1,0331	1885	393,0
	10	0,392	1,0673	912	357,1
	20	0,653	1,1414	426	278,3
	30	0,739	1,2207	266	196,3
	40	0,680	1,3056	186	126,7
	50	0,541	1,3984	139	75,2
$H_2SO_4 = 97,34$	60	0,373	1,5019	108	40,2
	70	0,216	1,6146	86	18,6
	80	0,111	1,7320	70	7,8
	85	0,098	1,7827	64	6,3
	90	0,108	1,8167	60	6,4
	95	0,103	1,8368	56	5,8
	100	0,016	1,8428	53	0,8
			$t = 15$		
	5	0,394	1,0242	706	278,9
	10	0,630	1,0490	345	217,4
$HCl = 36,18$	20	0,762	1,1001	165	125,2
	30	0,662	1,1524	105	69,3
	40	0,515	1,2007	77	38,8
	5	0,191	1,0322	1558	297,2
$HBr = 80,36$	10	0,355	1,0669	753	267,3
$HJ = 127,01$	5	0,133	1,0370	2450	326,4
	10	0,057	1,0548	922	52,22
	20	0,113	1,1151	436	49,30
	30	0,165	1,1808	275	45,43
	40	0,201	1,2530	194	39,03
$H_3PO_4 = 97,29$	50	0,207	1,3328	146	30,28
	60	0,183	1,4208	114	20,93
	70	0,144	1,5155	92	13,16
	80	0,098	1,6192	75	7,35
	87	0,071	1,7001	66	4,65
			$t = 18$		
	0,3	0,003	—	19 850	6,31
	1	0,006	—	5 943	3,47
	5	0,001	1,0058	1 184	1,45
	10	0,002	1,0133	588	0,90
	20	0,002	1,0257	290	0,47
Essigsäure $C_2H_4O_2 = 59,58$.	30	0,001	1,0393	191	0,27
	40	0,001	1,0496	139	0,15
	50	0,007	1,0600	112	0,08
	60	0,005	1,0655	93	0,04
	70	0,002	1,0685	80	0,02
	80	0,001	1,0690	70	0,01
	99,7	0,000	1,0485	57	0,03

(Fortsetzung nebenstehend.)

Lösungen (Forts.): Leitvermögen wäss. Lösungen bei 18°.

Formel und Molekulargewicht	Konzentration %	Leitvermögen $Ohm^{-1} \times cm^{-1}$	Spezif. Gewicht	Molvolumen *ccm*	Molares Leitvermögen $H = 1$
			$t = 15$		
Oxalsäure $C_2H_2O_4 = 89{,}34$.	3,5	0,051	1,0156	2512	127,6
	7,0	0,078	1,0326	1236	96,9
Weinsäure $C_4H_6O_6 = 148{,}91$	5	0,006	1,0216	2074	124,2
	10	0,008	1,0454	1425	115,9
	20	0,010	1,0950	680	67,7
	30	0,010	1,1484	432	41,7
	40	0,008	1,2064	309	24,2
	50	0,005	1,2672	235	12,5
$KOH = 53{,}73$	5	0,1700	1,0455	1066	181,2
	10	0,3142	1,0925	510	160,3
	15	0,4250	1,1408	326	138,5
	20	0,5000	1,1905	234	117,0
	25	0,5395	1,2415	180	96,9
	30	0,5420	1,2942	144	77,8
	35	0,5098	1,3487	118	60,2
	40	0,4494	1,4055	99	44,6
			$t = 18$		
$KNO_3 = 100{,}42$	5	0,045	1,0305	1950	88,53
	10	0,084	1,0635	944	79,19
	20	0,151	1,133	443	66,69
	22	0,163	1,148	398	64,60
$K_2SO_4 = 173{,}04$	5	0,046	1,0395	3330	152,4
	10	0,086	1,0813	1601	137,7
$KCl = 74{,}03$	5	0,069	1,0308	1433	99,14
	10	0,136	1,0638	699	94,47
	20	0,268	1,1335	327	88,22
	21	0,281	1,1408	309	86,83
$KBr = 118{,}21$	5	0,047	1,0357	2282	106,1
	10	0,093	1,0741	1100	99,80
	20	0,191	1,1583	510	97,36
	30	0,292	1,2553	314	91,70
	36	0,351	1,3198	249	87,23
$K\mathcal{J} = 164{,}86$	5	0,034	1,0363	3181	107,5
	10	0,068	1,0762	1532	104,1
	20	0,146	1,1679	705	102,6
	30	0,230	1,273	431	99,34
	40	0,317	1,3966	295	93,38
	50	0,392	1,545	213	83,66
	55	0,423	1,630	184	77,60

(Fortsetzung umstehend

Lösungen (Forts.): Leitvermögen wäss. Lösungen bei 18°.

Formel und Molekulargewicht	Konzentration %	Leitvermögen $Ohm^{-1} \times cm^{-1}$	Spezif. Gewicht	Molvolumen ccm	Molares Leitvermögen $H = l$
			$t = 18$		
$KF = 57{,}76$	5	0,065	1,041	1 110	72,34
	10	0,121	1,084	533	64,40
	20	0,208	1,176	246	51,11
	30	0,256	1,272	151	38,80
	40	0,252	1,378	105	26,40
			$t = 15$		
$K_2CO_3 = 137{,}25$.	5	0,056	1,0449	2 626	147,3
	10	0,104	1,0919	1 257	130,4
	20	0,181	1,1920	576	104,0
	30	0,222	1,3002	352	78,2
	40	0,217	1,4170	242	52.5
	50	0,147	1,5428	178	26,1
			$t = 18$		
$NH_3 = 16{,}93$	0,1	0.000 25	0,9987	16 950	4,255
	0,5	0,000 54	0,9968	3 397	1,834
	1	0,000 72	0,9946	1 702	1,232
	2	0,000 93	0,9901	855	0,792
	3	0,001 02	0,9859	572	0,584
	4	0,001 10	0,9819	431	0,472
	10	0,000 92	0,9580	177	0,162
	15	0,000 68	0,9404	120	0,082
	25	0,000 34	0,9094	75	0,025
	30	0,000 21	0,8967	63	0,013
	30,5	0,000 19	0,8955	62	0,012
			$t = 15$		
$NH_4NO_3 = 79{,}50$	5	0,059	1,0201	1 558	91,88
	10	0,112	1,0419	763	85,24
	20	0,206	1,0860	366	75,42
	30	0,284	1,1304	234	66,59
	40	0,337	1,1780	169	56,86
	50	0,363	1,2279	130	47,04
	5	0,055	1,0292	2 551	140,9
	10	0,101	1,0581	1 240	125,2
$(NH_4)_2SO_4 = 130{,}20$ . . .	20	0,178	1,1160	588	104,6
	30	0,229	1,1730	373	85,5
	31	0,232	1,1787	359	83,4
			$t = 18$		
$NH_4Cl = 53{,}11$	5	0,092	1,0142	1 047	96,06
	10	0,178	1,0289	516	91,69
	20	0,337	1,0571	251	84,35
	25	0,403	1,0710	198	79,89

(Fortsetzung nebenstehend.)

Lösungen (Forts.): Leitvermögen wäss. Lösungen bei 18°.

Formel und Molekulargewicht	Konzentration %	Leitvermögen $Ohm^{-1} \times cm^{-1}$	Spezif. Gewicht	Molvolumen *ccm*	Molares Leitvermögen $H = 1$
			$t = 15$		
$NaOH = 39{,}76$	2,5	0,109	1,0280	1548	168,3
	5	0,197	1,0568	752	148,1
	10	0,312	1,1131	357	111,5
	20	0,327	1,2262	162	52,99
	30	0,202	1,3374	99	20,03
	40	0,116	1,4421	69	8,02
	42	0,107	1,4615	65	6,90
			$t = 18$		
$NaNO_3 = 84{,}45$	5	0,044	1,0327	1635	71,25
	10	0,078	1,0681	791	61,82
	20	0,130	1,1435	369	48,13
	30	0,161	1,2278	229	36,82
$Na_2SO_4 = 141{,}10$	5	0,040	1,0450	2701	110,3
	10	0,069	1,0915	1292	88,7
	15	0,089	1,1426	823	72,8
$NaCl = 58{,}06$	5	0,067	1,0345	112	75,42
	10	0,121	1,0707	542	65,69
	20	0,196	1,1477	253	49,52
	26,4	0,216	1,2014	183	39,50
$NaJ = 148{,}89$	5	0,030	1,0374	2868	85,44
	10	0,058	1,0803	1376	80,98
	20	0,114	1,1735	634	72,54
	30	0,165	1,2836	387	63,81
	40	0,211	1,4127	263	55,47
$Na_2CO_3 = 102{,}31$	5	0,045	1,0511	2003	90,3
	10	0,071	1,1044	953	67,3
	15	0,084	1,1590	604	50,6
Natriumacetat $NaC_2H_3O_2 = 81{,}46$ . . .	5	0,030	1,025	1590	46,94
	(10)	0,048	1,051	775	37,21
	20	0,065	1,104	369	24,02
	(30)	0,660	1,159	234	14,05
	32	0,057	1,170	218	12,37
$LiOH = 23{,}86$	1,25	0,078	(1,0132)	1883	147,1
	2,5	0,142	1,0276	928	131,5
	5	0,240	1,0547	452	108,4
	7,5	0,300	1,0804	234	88,32

(Fortsetzung umstehend.)

Lösungen (Forts.): Leitvermögen wäss. Lösungen bei 18°.

Formel und Molekulargewicht	Konzentration %	Leitvermögen $Ohm^{-1} \times cm^{-1}$	Spezif. Gewicht	Molvolumen *ccm*	Molares Leitvermögen $H = 1$
			$t = 18$		
$LiCl = 42{,}16$	2,5	0,041	1,0132	1 662	68,18
	5	0,073	1,0274	821	60,14
	10	0,122	1,0563	399	48,63
	20	0,168	1,115	189	31,66
	30	0,140	1,181	119	16,65
	40	0,084	1,255	840	70,86
$LiJ = 132{,}99$	5	0,030	1,0361	2 564	75,91
	10	0,057	1,0756	1 236	70,86
	15	0,084	1,1180	793	66,39
	20	0,109	1,1643	571	62,42
	25	0,135	1,2138	438	58,95
$Li_2CO_3 = 73{,}51$	0 20	0,003	1,0006	36 760	126,0
	0,63	0,009	1,0050	11 640	103,0
$Ba(OH)_2 = 170{,}15$	1,25	0,025	(1,0120)	13 410	336,0
	2,5	0,048	1,0253	6 638	317,9
$BaCl_2 = 206{,}75$	5	0,039	1,0445	3 962	154,2
	10	0,073	1,0939	1 892	138,5
	20	0,133	1,2047	858	114,1
	24	0,153	1,2559	686	105,2
$SrCl_2 = 157{,}30$	5	0,048	1,0443	3 012	145,5
	10	0,089	1,0932	1 439	127,6
	20	0,150	1,2023	654	97,9
	22	0,158	1,2259	583	92,3
$CaCl_2 = 110{,}10$	5	0,064	1,0409	2 116	136,2
	10	0,114	1,0852	1 014	115,7
	20	0,173	1,1794	467	80,6
	30	0,166	1,2841	286	47,4
	35	0,137	1,3420	234	32,0
			$t = 15$		
$MgSO_4 = 119{,}52$	5	0,026	1,0510	2 274	59,7
	10	0,041	1,1052	1 056	44,8
	15	0,048	1,1602	687	33,0
	20	0,048	1,2200	470	23,3
	25	0,042	1,2861	372	15,4
			$t = 18$		
$MgCl_2 = 94{,}54$	5	0,068	1,0416	1 798	123,7
	10	0,113	1,0859	870	98,3
	20	0,140	1,1764	402	56,3
	30	0,106	1,2779	247	26,3
	34	0,077	1,3210	210	16,2

(Fortsetzung nebenstehend.)

Lösungen (Forts.): Leitvermögen wäss. *Lösungen bei 18°.*

Formel und Molekulargewicht	Konzentration %	Leitvermögen $Ohm^{-1} \times cm^{-1}$	Spezif. Gewicht	Molvolumen *ccm*	Molares Leitvermögen $H = 1$
			$t = 15$		
$Zn\,S\,O_4 = 160{,}25$	5	0,019	1,0509	3049	58,2
	10	0,032	1,1069	1448	46,5
	15	0,042	1,1675	915	38,0
	20	0,047	1,2323	650	30,4
	25	0,048	1,3045	491	23,6
	30	0,044	1,3788	387	17,2
			$t = 18$		
$Zn\,Cl_2 = 135{,}27$	2,5	0,028	1,024	5293	146,1
	5	0,048	1,048	2581	142,5
	10	0,073	1,094	1236	89,9
	20	0 091	1,190	568	51,8
	30	0,093	1,299	347	32,1
	40	0,085	1,423	238	20,1
	50	0,063	1,570	172	10,9
	60	0,037	1,746	129	4,8
$Hg\,Cl_2 = 268{,}86$	1	0,0001	1,0072	26694	3,02
	5	0,0004	1,0437	5140	2,16
$Mn\,Cl_2 = 124{,}93$	5	0,053	1,0456	2389	125,6
	10	0,084	1,0895	1147	96,9
	20	0,113	1,1900	525	59,5
	28	0,102	1,2828	348	35,3
$Pb\,N_2\,O_6 = 328{,}48$	5	0,019	1,0449	6281	119,9
	10	0,032	1,0937	3003	96,6
	20	0,052	1,2043	1364	71,1
	30	0,067	1,3358	820	54,8
$Ag\,N\,O_3 = 168{,}68$	5	0,026	1,0422	3233	82,76
	10	0,048	1,0893	1548	73,73
	20	0,087	1,1958	705	61,53
	30	0,124	1,3213	426	52,69
	40	0,157	1,4773	285	44,66
	50	0,186	1,6745	202	37,41
	60	0,210	1,9158	147	30,86
			$t = 15$		
$Cu\,S\,O_4 = 158{,}46$	2,5	0,011	1,0246	6183	67,5
	5	0,019	1,0531	3016	57,0
	10	0,032	1,1073	1431	45,9
	15	0,042	1,1675	905	38,1
	17,5	0,046	1,2003	754	34,6

(Fortsetzung umstehend.)

Leitvermögen wässeriger Lösungen vom Molvolumen 1000 bei 18°.

(Die Zahlen in Spalte 2 geben gleichzeitig das Molekulargewicht der wasserfreien Verbindung.)

Formel	Gramme im Liter	Leitfähigkeit	Formel	Gramme im Liter	Leitfähigkeit
HNO_3 . . .	62,57	307,6	Na_2SiO_3 . .	101,58	50,6
H_2SO_4 . . .	97,34	181,6	Li_2SO_4 . . .	110,30	30,5
HCl	36,18	298,7	$LiCl$	42,16	45,0
H_3PO_4 . . .	97,29	17,6	$BaCl_2$	206,75	59,8
$C_2H_4O_2$ . . .	59,58	1,31	$Sr(NO_3)_2$ . .	210,07	38,1
KOH	55,73	182,6	$SrCl_2$	157,30	57,8
KNO_3	100,42	60,8	$Ca(NO_3)_2$ . .	162,87	45,0
KCl	74,04	87,6	$CaCl_2$	110,10	57,6
KJ	164,86	94,9	$MgSO_4$ . . .	119,52	21,2
$KC_2H_3O_2$ . .	110,31	62,9	$ZnSO_4$ . . .	160,25	20,0
K_2CO_3 . . .	137,25	61,8	$ZnCl_2$	135,27	39,7
NH_3	16,93	0,88	$Cd(NO_3)_2$ . .	234,68	40,9
NH_4Cl . . .	53,11	87,5	$CdSO_4$ . . .	206 89	17,8
$NaOH$ . . .	39,76	158,8	$CdCl_2$	181,91	14,3
$NaNO_3$ . . .	84,45	45,7	$CdBr_2$	270,27	13,2
Na_2SO_4 . . .	141,10	39,7	CdJ_2	363,57	12,0
$NaCl$	58,06	54,8	$AgNO_3$ . . .	168,68	47,7
$NaCO_3$ . . .	105,31	34,2	$CuSO_4$ . . .	158,46	20,0 .
$NaC_2H_3O_2$.	81,46	40,9			

Luft.

Luft.

Bestandteile trockener Luft pro 1 *cbm* und pro 1 *kg*.

781,3 Liter	Stickstoff	= 977,1 *g*	755,5 *g*	Stickstoff	= 604,2 Liter
209,0 „	Sauerstoff	= 298,7 „	231,0 „	Sauerstoff	= 161,6 „
9,4 „	Argon (He, Ne, Kr, Xe)	= 16,8 „	13,0 „	Argon (He, Ne, Kr, Xe)	= 7,25 „
0,3 „	Kohlendioxyd	= 0,6 „	0,5 „	Kohlendioxyd	= 0,25 „
1000,0 Liter	= 1 *cbm* Luft	= 1293,2 *g*	1000,0 *g*	= 1 *kg* Luft	= 773,3 Liter.

Scheinbares Molekulargewicht (Dichte $H = 1$, also Wasserstoffgas = 2): 28,755.

Litergewicht trockener und kohlendioxydfreier Luft unter Normalbedingungen: 1,293 27 *g*.

1 Liter feuchte Luft bei Zimmertemperatur wiegt 1,2 *g*.

Feuchtigkeitsgehalt im Mittel: 1,3 Vol. %, 0,84 Gew. %.

Dichte der flüssigen Luft (aq = 1): 0,9 bis 1,13, je nach dem Sauerstoffgehalt.

Siedepunkt: von — 195° ab, je nach dem Sauerstoffgehalt.

Verdampfungswärme der flüssigen Luft: c : 65 *Cal.*

Dampfspannung: 45 Atm. bei — 146,6°.

Spektrum: Vergl. u. a. Exner und Haschek, Wellenlängentabellen.

Brechungsexponent (absoluter): $1{,}000\,2879 + 0{,}0_5132/\lambda^2 + 0{,}0_732/\lambda^4$ bei 0° und 760 *mm* Druck. Das Brechungsvermögen, aus den Komponenten berechnet, verhält sich zu dem beobachteten wie 0,99653 zu 1. Brechungsindex der flüssigen Luft: 1,2062 (Luft = 1).

Luftballon:

Durchmesser	Inhalt	Luft	Wasserstoff	Auftrieb
10 *m*	524 *cbm*	663 *kg*	47 *kg*	615
20 *m*	4189 *cbm*	5417 *kg*	373 *kg*	5044.

M.

Magnesium $Mg = 24{,}18$.

Dichte: 1,75; **Schmelzpunkt:** 800°; **Siedepunkt:** 1100°.

Funken- (Bogen-) **Spektrum.**

518,4 $m\mu$	grün	383,0 $m\mu$	ultraviolett	280,1 $m\mu$	ultraviolett.
517,3 „		293,7 „		279,8 „	
383,8 „	ultraviolett	292,9 „		279,6 „	
383,2 „		285,2 „		279,1 „	

Magnesiumsalze geben mit Alkanna ein ausgeprägtes Absorptionsspektrum; Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Mg-Verbindungen	Mol. Gew.	Mg-Verbindungen	Mol. Gew.
MgO	40,06	$MgCO_3$	83,73
$MgSO_4$*)	119,52	$Mg_2P_2O_7$	221,05
$MgSO_4 + 7\,aq$	244,67	$Mg(NH_4)PO_4$	136,40
$MgCl_2$	94,54	$Mg(NH_4)PO_4 + 6\,aq$	243,67
$MgCl_2 + 6\,aq$	201,81	$Mg(AlO_2)_2$	141,52

*) Löslichkeit von $MgSO_4$: 100 *ccm* aq lösen bei 20°: 36,2, bei 100°: 73,8 *g*.

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log
$Mg_1 = 24{,}18$	,38346	$Mg_2 = 48{,}36$	,68449	$Mg_3 = 72{,}54$	,86058

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Mg}{MgO} = ,7807_5$	0,60	$\lg \frac{MgO}{Mg} = ,2192_5$	1,66	$\lg \frac{2\,MgO}{Mg_2P_2O_7} = ,5592_5$	0,36
$\lg \frac{Mg_2}{Mg_2P_2O_7} = ,3400_0$	0,22	$\lg \frac{MgO}{MgSO_4} = ,5252_7$	0,34	$\lg \frac{2\,MgCO_3}{Mg_2P_2O_7} = ,8794_2$	0,76

Mangan $Mn = 54{,}57$.

Dichte: 8,0; **Schmelzpunkt:** 1350—1400°; verflüchtigt sich leicht im elektrischen Flammenbogen.

Flammenspektrum von $MnCl_2$.

620,5 $m\mu$	gelbrote Bänder	559,2 $m\mu$ gelbgrünes Band		523,0 $m\mu$	grünes Band.
617,9 „		542,4 „	grünes Band	519,3 „	
584,8 „	gelbe Bänder	539,2 „		515,8 „	
564,5 „		536,0 „			

Funken- (Bogen-) **Spektrum.**

602,2 $m\mu$	orange	476,2 $m\mu$	blau	403,1 $m\mu$	violett	289,0 $m\mu$	ultraviolett.
601,7 „		475,4 „		346,1 „	ultraviolett	260,6 „	
601,4 „		445,2 „	indigo	344,2 „		259,4 „	
482,4 „	blau	423,5 „	violett	294,9 „		257,6 „	
478,4 „		403,5 „		293,9 „		245,3 „	
476,6 „		403,3 „		293,3 „			

Absorptionsspektrum von $KMnO_4$-Lösung.

571,0 $m\mu$	gelb	525,6 $m\mu$	grün	487,0 $m\mu$	blau	454,4 $m\mu$	indigo
547,3 „		505,4 „		470,7 „		439,5 „	

Noch bei einer Verdünnung von mehr als 1:20000 deutlich.

(Fortsetzung umstehend.)

Mangan. (Fortsetzung.)

Mn-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
$Mn\,O$	70,45	5,09
Mn_3O_4	227,23	4,72
Mn_2O_3	156,78	4,32
$Mn\,O_2$	86,33	} 4,86
$1/2\,(Mn\,O_2)$	43,17	
$K\,Mn\,O_4$	156,94	} 2,71
$1/5\,(K\,Mn\,O_4)$	31,39	
$Mn\,S$	86,39	3,55
$Mn\,SO_4$	149,91	3,25
$Mn\,Cl_2$	124,93	2,49
$Mn\,CO_3$	114,12	3,5

Multipla	log
$Mn_1 = 54{,}57$	,7369$_5$
$Mn_2 = 109{,}14$	,0379$_8$
$Mn_3 = 163{,}71$	,2140$_8$

Löslichkeit einiger Salze

100 *ccm* aq lösen	*g*	bei *t*°	*g*	bei *t*,°
$K\,Mn\,O_4$	6,25	15°	—	—
$Mn\,SO_4$	66,3	20°	52,9	100°
$Mn\,Cl_2$	15,2	10°	62,5	106°.

$Mn\,SO_4 + 4\,aq = 221{,}43$
$Mn_2P_2O_7 = 281{,}83$.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Mn}{Mn\,O} =$,8890$_7$	0,77	$\lg \frac{Mn\,O}{O} =$,5361$_0$	0,34	$\lg \frac{Mn\,O}{Mn\,SO_4} =$,6720$_5$	0,47
$\lg \frac{Mn_3}{Mn_3O_4} =$,8576$_0$	0,72	$\lg \frac{Mn\,O}{Mn} =$,1109$_3$	1,29	$\lg \frac{Mn\,O_2}{2\,CO_2} =$,9949$_5$	0,99
$\lg \frac{Mn}{Mn\,S} =$,8004$_9$	0,63	$\lg \frac{3\,Mn\,O}{Mn_3O_4} =$,9685$_3$	0,93	$\lg \frac{3\,Mn\,CO_3}{Mn_3O_4} =$,1780$_2$	1,51
$1 \frac{Mn_2}{Mn_2P_2O_7} =$,5879$_9$	0,39	$\lg \frac{Mn\,O}{Mn\,S} =$,9114$_2$	0,82	$\lg \frac{O}{Mn\,O} =$,3529$_7$	0,23.

Mathematische Konstanten.

Formeln für logarithmische Rechnung.

$$\log a \cdot b = \log a + \log b$$

$$\log \frac{a}{b} = \log a - \log b$$

$$\log a^n = n \cdot \log a$$

$$\log \sqrt[n]{a} = \frac{\log a}{n}.$$

Basis der natürlichen Logarithmen.

$e = 2{,}7183$; $\log e =$,4342$_9$.

Modul der natürlichen Logarithmen.

$M = \frac{1}{\log e} = 2{,}3026$; $\log M =$,3622$_2$.

Länge des Kreisbogens, welcher dem Halbmesser gleich ist, beträgt 57° 17′ 44″.

57° 17′ 14″	log
= 57,2958°	,7581$_2$
= 3437,75′	,5362$_7$
= 206264,8″	,3144$_3$

Werte für π.

	Zahl	log		Zahl	log
π	3,141 59 $[\frac{22}{7}]$	,4971$_5$	π^2	9,869 6	,9943$_0$
			π^3	31,006 28	,4914$_5$
$\frac{1}{4}\,\pi$	0,079 577	,9007$_9$	$\frac{1}{\pi}$	0,318 31	,5028$_5$
$4\,\pi$	12,566 $[\frac{100}{8}]$	,0992$_1$	$\frac{1}{\pi^2}$	0,101 32	,0057$_0$.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Mathematische Konstanten. (Fortsetzung.)

Quadrate. Quadrat- und Kubikwurzeln.*) Verwandlung von Bogengraden in absolutes Winkelmaß.

n	n^2	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$n\frac{\pi}{180}$	n	n^2	$\sqrt{n}$	$\sqrt[3]{n}$	$n\frac{\pi}{180}$
					50	2500	7,071	3,684	0,873
1	1	1,000	1,000	0,0175	51	2601	7,141	3,708	0,890
2	4	1,414	1,260	0,0349	52	2704	7,211	3,733	0,908
3	9	1,732	1,442	0,0524	53	2809	7,280	3,756	0,925
4	16	2,000	1,587	0,0698	54	2916	7,348	3,780	0,942
5	25	2,236	1,710	0,0873	55	3025	7,416	3,803	0,960
6	36	2,449	1,817	0,1047	56	3136	7,483	3,826	0,977
7	49	2,646	1,913	0,1222	57	3249	7,550	3,849	0,995
8	64	2,828	2,000	0,1396	58	3364	7,616	3,871	1,012
9	81	3,000	2,080	0,1571	59	3481	7,681	3,893	1,030
10	100	3,162	2,154	0,1745	60	3600	7,746	3,915	1,047
11	121	3,317	2,224	0,1920	61	3721	7,810	3,936	1,065
12	144	3,464	2,289	0,2094	62	3844	7,874	3,958	1,082
13	169	3,606	2,351	0,2269	63	3969	7,937	3,979	1,100
14	196	3,742	2,410	0,2443	64	4096	8,000	4,000	1,117
15	225	3,873	2,466	0,2618	65	4225	8,062	4,021	1,134
16	256	4,000	2,520	0.2793	66	4356	8,124	4,041	1,152
17	289	4,123	2,571	0,2967	67	4489	8,185	4,062	1,169
18	324	4,243	2,621	0,3142	68	4624	8,246	4,082	1,187
19	361	4,359	2,668	0,3316	69	4761	8,307	4,102	1,204
20	400	4,472	2,714	0,3491	70	4900	8,367	4,121	1,222
21	441	4,583	2,759	0,3665	71	5041	8,426	4,141	1,239
22	484	4,690	2,802	0,3840	72	5184	8,485	4,160	1,257
23	529	4,796	2,844	0,4014	73	5329	8,544	4,179	1,274
24	576	4,899	2,884	0,4189	74	5476	8,602	4,198	1,292
25	625	5,000	2,924	0,4363	75	5625	8,660	4,217	1,309
26	676	5,099	2,962	0,4538	76	5776	8,718	4,236	1,326
27	729	5,196	3,000	0,4712	77	5929	8,775	4,254	1,344
28	784	5,292	3,037	0,4887	78	6084	8,832	4,273	1,361
29	841	5,385	3,072	0,5061	79	6241	8,888	4,291	1,379
30	900	5,477	3,107	0,5236	80	6400	8,944	4,309	1,396
31	961	5,568	3,141	0,5411	81	6561	9,000	4,327	1,414
32	1024	5,657	3,175	0,5585	82	6724	9,055	4,344	1,431
33	1089	5,745	3,208	0,5760	83	6889	9,110	4,362	1,449
34	1156	5,831	3,240	0,5934	84	7056	9,165	4,380	1,466
35	1225	5,916	3,271	0,6109	85	7225	9,220	4,397	1,484
36	1296	6,000	3,302	0,6283	86	7396	9,274	4,414	1,501
37	1369	6,083	3,332	0,6458	87	7569	9,327	4,431	1,518
38	1444	6,164	3,362	0,6632	88	7744	9,381	4,448	1,536
39	1521	6,245	3,391	0,6807	89	7921	9,434	4,465	1,553
40	1600	6,325	3,420	0,6981	90	8100	9,487	4,481	1,571
41	1681	6,403	3,448	0,7156	91	8281	9,539	4,498	1,588
42	1764	6,481	3,476	0,7330	92	8464	9,592	4,514	1,606
43	1849	6,557	3,503	0,7505	93	8649	9,644	4,531	1,623
44	1936	6,633	3,530	0,7679	94	8836	9,695	4,547	1,641
45	2025	6,708	3,557	0,7854	95	9025	9,747	4,563	1,658
46	2116	6,782	3,583	0,8029	96	9216	9,798	4,579	1,676
47	2209	6,856	3,609	0,8203	97	9409	9,849	4,595	1,693
48	2304	6,928	3,634	0,8378	98	9604	9,899	4,610	1,710
49	2401	7,000	3,659	0,8552	99	9801	9,950	4,626	1,728
50	2500	7,071	3,684	0,8727	100	10000	10,000	4,642	1,745

*) Entnommen aus Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik IX, 605.

(Fortsetzung umstehend.)

Trigonometrische Zahlen.*)

	Sinus		Tangens		Cotangens		Cosinus		
↓ 0°	0,0000	175	0,0000	175	∞	∞	1,0000	02	90
1	,0175	174	,0175	174	57,29	28,65	0,9998	04	89
2	,0349	174	,0349	175	28,64	9,65	,9994	08	88
3	,0523	175	,0524	175	19,08	4,78	,9986	10	87
4	,0698	174	,0699	176	14,30	2,87	,9976	14	86
5	,0872	173	,0875	176	11,43	1,916	,9962	17	85
6	,1045	174	,1051	177	9,514	1,370	,9945	20	84
7	,1219	173	,1228	177	8,144	1,029	,9925	22	83
8	,1392	172	,1405	179	7,115	801	,9903	26	82
9	,1564	172	,1584	179	6,314	643	,9877	29	81
10	,1736	172	,1763	181	5,671	526	,9848	32	80
11	,1908	171	,1944	182	5,145	440	,9816	35	79
12	,2079	171	,2126	183	4,705	374	,9781	37	78
13	,2250	169	,2309	184	4,331	320	,9744	41	77
14	,2419	169	,2493	186	4,011	279	,9703	44	76
15	,2588	168	,2679	188	3,732	245	,9659	46	75
16	,2756	168	,2867	190	3,487	216	,9613	50	74
17	,2924	166	,3057	192	3,271	193	,9563	52	73
18	,3090	166	,3249	194	3,078	174	,9511	56	72
19	,3256	164	,3443	197	2,904	157	,9455	58	71
20	,3420	164	,3640	199	2,747	142	,9397	61	70
21	,3584	162	,3839	201	2,605	130	,9336	64	69
22	,3746	161	,4040	205	2,475	119	,9272	67	68
23	,3907	160	,4245	207	2,356	110	,9205	70	67
24	,4067	159	,4452	211	2,246	101	,9135	72	66
25	,4226	158	,4663	214	2,145	95	,9063	75	65
26	,4384	156	,4877	218	2,050	87	,8988	78	64
27	,4540	155	,5095	222	1,963	82	,8910	81	63
28	,4695	153	,5317	226	1,881	77	,8829	83	62
29	,4848	152	,5543	231	1,804	72	,8746	86	61
30	,5000	150	,5774	235	1,732	68	,8660	88	60
31	,5150	149	,6009	240	1,664	64	,8572	92	59
32	,5299	147	,6249	245	1,600	60	,8480	93	58
33	,5446	146	,6494	251	1,540	57	,8387	97	57
34	,5592	144	,6745	257	1,483	55	,8290	98	56
35	,5736	142	,7002	263	1,428	52	,8192	102	55
36	,5878	140	,7265	271	1,376	49	,8090	104	54
37	,6018	139	,7536	277	1,327	47	,7986	106	53
38	,6157	136	,7813	285	1,280	45	,7880	109	52
39	,6293	135	,8098	293	1,235	43	,7771	111	51
40	,6428	133	,8391	302	1,192	42	,7660	113	50
41	,6561	130	,8693	311	1,150	39	,7547	116	49
42	,6691	129	,9004	321	1,111	39	,7431	117	48
43	,6820	127	,9325	332	1,072	36	,7314	121	47
44	,6947	124	,9657	343	1,036	36	,7193	122	46 ↑
45	,7071		1,0000		1,000		,7071		45°
	Cosinus		Cotangens		Tangens		Sinus		

*) Entnommen und ergänzt nach Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik, IX, 610.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Mathematische Konstanten. (Fortsetzung.)

Formeln der Arithmetik.

$$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$$
$$\left(\frac{a}{b}\right)^m = \frac{a^m}{b^m}$$
$$a^m \cdot b^n = a^{m+n}$$
$$\frac{a^m}{b^n} = a^{m-n}$$
$$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$$
$$\sqrt[n]{a \cdot b} = \sqrt[n]{a} \cdot \sqrt[n]{b}$$
$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$
$$\sqrt[m]{a^n} = a^{\frac{n}{m}}$$
$$\sqrt[m]{a^{m \cdot n}} = a^n$$
$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[m \cdot n]{a}$$

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$
$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$
$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$
$$(a-b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$$
$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

$$S = [2a + (m-1)d]\frac{m}{2}$$

ist die Summe der ersten m Glieder einer n-gliedrigen **arithmetischen Progression:**

$$a,\ (a+d),\ (a+2d),\ (a+3d) \ldots\ldots a + (n-1)d.$$

$$S = \frac{a(e^{n-1})}{e-1}$$

ist die Summe aller Glieder einer **geometrischen Progression** von n Gliedern

$$a,\ a \cdot e,\ a \cdot e^2,\ a \cdot e^3 \ldots\ldots a \cdot e^{n-1}.$$

Die Zahl Z aller **Permutationen** von n Elementen ist $Z = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdots n = n!$ Sind unter den n Elementen α gleiche der einen, β gleiche der anderen Art, so ist $z = \frac{n!}{\alpha!\,\beta!}$

Zinsenberechnung. Die Zinsen z eines Kapitals k betragen bei dem Prozentsatz p für t Tage, das Jahr zu 360 Tagen, der Monat zu 30 Tagen angenommen:

$$z = 0{,}01\ k \cdot t \cdot \frac{p}{360}.$$

Ein nach n Jahren zahlbares Kapital hat jetzt den Wert $\frac{100 \cdot k}{100 + n \cdot p}$. Werden die Zinseszinsen zum Kapital geschlagen, so erreicht dieses nach n Jahren den Wert von $\left(\frac{100+p}{100}\right)^n \cdot k$.

Formeln der Geometrie.

Grundlinie a; Seiten b, c; Höhe h; Radius r; Zentriwinkel α; Inhalt J; Umfang U, Mantel F.

Dreieck: $J = \frac{ah}{2}$. **Parallelogramm:** $J = ah$. **Quadrat:** $J = a^2$. **Trapez:** $J = \frac{(a+b)h}{2}$. **Kreis:** $J = r^2\pi$; **Kreisabschnitt:** $J = \left(\frac{\alpha}{180}\pi - \sin\alpha\right)\frac{r^2}{2}$.

Kreisausschnitt: $J = \frac{\alpha}{360} r^2 \pi$.

Reguläres Polygon:

$J = \frac{n}{4} a^2 \operatorname{cotg}\frac{\pi}{n} = \frac{n}{2} R^2 \sin\frac{2\pi}{n} = n r^2 \operatorname{tg}\frac{\pi}{n}$; $U = na = 2nR\sin\frac{\pi}{n} = 2nr\operatorname{tg}\frac{\pi}{n}$, wenn n die Anzahl der Seiten, r der Radius des eingeschriebenen, R der Radius des umgeschriebenen Kreises ist.

Ellipse: $J = \pi ab$, wenn a und b die Längen der beiden Halbaxen sind.

Parabel: Parabelabschnitt mit der Sehne s und der Bogenhöhe h, $J = \frac{2}{3} s \cdot h$.

(Fortsetzung umstehend.)

Zylinder und Prisma. Inhalt = Grundfläche mal Höhe. Inhalt des schief abgeschnittenen Zylinders $= \pi r^2 \left(\frac{h_1 + h_2}{2}\right)$; Mantel desselben $= \pi r (h_1 + h_2)$, wenn h_1 die kürzeste, h_2 die längste Zylinderseite ist.

Kegel und Pyramide. Inhalt $= \frac{1}{3}$ Grundfläche mal Höhe. Mantel des geraden Kegels $= \pi r s$, wenn s die Seite ist $= \sqrt{r^2 + h^2}$. Inhalt der abgestumpften Pyramide $= \frac{1}{3} \cdot h (F + \sqrt{F f} + f)$; h ist der Abstand der parallelen Endflächen F und f. Mantel des abgestumpften Kegels $= \pi s (R + r)$; Inhalt desselben $= \frac{1}{8} \pi h (R^2 + r^2 + R r)$, wenn s die Seite, R und r die Radien der Endflächen bedeuten.

Kugel. Oberfläche $= 4 \pi r^2 = 12{,}56636\, r^2 = \pi d^2$. Oberfläche der Kalotte oder Zone $= 2 \pi r h$. Kugelinhalt $= \frac{4}{3} \pi r^3 = 4{,}1888\, r^3 = 0{,}5236\, d^3$. Radius $= 0{,}62035 \sqrt[3]{J}$. Inhalt des Kugelabschnitts $= \frac{1}{6} \pi h (3a^2 + h^2) = \frac{1}{3} \pi h^2 (3r - h)$, wenn r der Radius der Kugel, a derjenige der Schnittfläche und h die Höhe des Abschnitts ist. Inhalt des Kugelausschnitts $= \frac{2}{3} \pi r^2 h$; h ist die Höhe der entsprechenden Kalotte. Inhalt der Kugelzone $= \frac{1}{6} \pi h (3a^2 + 3b^2 + h^2)$; a und b sind die Radien der Endflächen.

Molekulargewicht.

Molekulargewicht.

Da die absoluten Gewichte der Moleküle sehr klein sind (vergl. die Tabelle „Absolute Werte der Gasmoleküle" unter „Gase"), so gilt uns als Einheit für die Molekulargewichte das Gewicht des kleinsten chemischen Atoms, des Wasserstoffs. Verbinden wir diese Einheit mit derjenigen unseres Gewichtssystems, setzen also $H = 1\,g$, so erhalten alle Molekulargewichte dieselbe Benennung, und eine solche Menge eines Stoffes, welche das Molekulargewicht in Grammen enthält, nennen wir ein Grammmolekül oder *1 Mol.* Die Anzahl Kubikcentimeter, in denen dieses *Mol* enthalten ist, heißt dann Molekularvolumen oder *Molvolumen.* So ist das Molvolumen aller Gase unter Normalbedingungen *22235* und das Molvolumen einer Lösung, welche *1 Mol* einer chemischen Verbindung in *1 l* enthält, ist *1000*; speziell solche Lösungen vom Molvolumen 1000 sollen *molare Lösungen* genannt werden, zum Unterschiede von den *Normallösungen*, welche das für eine bestimmte Reaktion ausgerechnete *Äquivalentgewicht* (in *g*) im Liter enthalten, also niemals eindeutig definirt werden können. Der *Faktor* ist der reziproke Wert des Molvolumens (vergl. auch unter Analyse „Maßanalyse", unter „Leitvermögen" dasjenige wässeriger Lösungen vom Molvolumen 1000, ferner die Tabellen unter „Ammoniak", „Chlor", „Kalium", „Natrium", „Schwefel", „Stickstoff").

Molekulargewichtsbestimmungen.

Molekulargewichte von Gasen und vergasbaren Stoffen.

Methode von Bunsen. Die Molekulargewichte zweier Gase stehen im umgekehrten Verhältnis der Quadrate ihrer Ausströmungszeiten durch kapillare Öffnungen. Man bestimmt die Ausströmungszeit t_2 des Gases und die Ausströmungszeit t_1 von trockener Luft. Da das scheinbare Molekulargewicht der Luft 28,755 ist, so ergibt sich das Molekulargewicht M des Gases aus der Beziehung:

$$M = 28{,}755 \frac{t_1^2}{t_2^2} \quad \text{und}$$

$$\log M = {,}4587_2 + \log t_1^2 - \log t_2^2.$$

(Fortsetzung nebenstehend.)

Molekulargewicht. (Fortsetzung.)

Für alle ohne Zersetzung vergasbaren Stoffe ist **das Luftverdrängungsverfahren von V. Meyer** anwendbar.

Gemessen wird das Luftvolumen v, welches von dem ihm gleichen Dampfvolumen von s *g* Substanz verdrängt wurde. Es ist empfehlenswert, das Niveau des Wassers im Meßrohr bis zum Niveau der Sperrflüssigkeit (Wasser) herabzudrücken, um direkt das Volumen unter dem herrschenden Atmosphärendruck b zu erhalten; anderenfalls ist die Höhe der Wassersäule über dem äußeren Niveau in *mm* durch die Dichte des Quecksilbers zu dividiren (vergl. die Tabelle unter „Gase" S. 47) und dieser Wert von b *mm* abzuziehen. Man erhält so das Dampfvolumen v bezw. das ihm gleiche Luftvolumen bei b *mm* Druck und der Zimmertemperatur t°; von b ist die entgegenwirkende Dampfspannung ϑ des Wassers bei t° abzuziehen (vergl. die Tabelle unter „Wasser"). Dieses Volumen v nimmt bei 0° und 760 *mm* Druck den Raum ein: $v_0 = 0{,}3592 \frac{(b \cdot \vartheta) \cdot v}{T}$, wenn T die absolute Temperatur $t + 273$ bezeichnet (vergl. auch unter „Gase" S. 46).

Das Volumen v_0 wiegt also s *g* und die Volumeneinheit: 1 *ccm* wiegt $\frac{s}{v_0}$ *g*; dies ist die Dichte der Substanz auf Wasser = 1 bezogen.

Durch Multiplikation dieses Wertes mit 22 235, dem Molvolumen der gasförmigen Körper (S. 43), erhält man das gesuchte Molekulargewicht

$$M = 61\,900 \frac{s \cdot T}{(b - \vartheta) \cdot v} \qquad \text{und}$$

$$\log M = [{,}7916_9 + \log s + \log T] - [\log (b - \vartheta) + \log v].$$

Für solche Stoffe, welche nur im Vacuum unzersetzt verdampfen, macht man Gebrauch von dem Boyle-Gay Lussac'schen Gesetz, nach welchem sich die Volumina sowohl wie die Drucke aller Gase proportional ihren absoluten Temperaturen ändern. Man evakuirt die V. Meyer'sche Birne, notirt die Höhe der Quecksilbersäule im Manometer, verdampft die Substanz und erkennt die durch das Dampfvolumen bewirkte Druckerhöhung an dem veränderten Stand des Quecksilbers.

Äquimolekulare Mengen aller Stoffe würden nach völliger Verdampfung bei einer und derselben Temperatur das Quecksilber um den gleichen Betrag herabdrücken. Ist M das Molekulargewicht, A die Fallhöhe des Quecksilbers und G die Menge der Substanz, so wird

$$\frac{M \cdot A}{G} = \text{Const}.$$

Es ist empfehlenswert, diese Konstante jedesmal neu zu bestimmen, indem man die Fallhöhe des Quecksilbers A für G *g* einer Substanz von bekanntem Molekulargewicht M_1 bestimmt.*) Ermittelt man darauf die Fallhöhe δ für g *g* eines neuen Stoffes, so ist dessen Molekulargewicht

$$M = M_1 \cdot \frac{A \cdot g}{\delta \cdot G}.$$

Voraussetzung bei der Anwendung dieser Methode ist, daß die beiden Bestimmungen schnell hintereinander, d. h. bei gleichem Barometerstand und gleicher Zimmertemperatur ausgeführt werden.

Molekulargewichte von Flüssigkeiten.

Um das Molekulargewicht einer Flüssigkeit in reinem Zustande zu bestimmen, kennen wir nur ein Prinzip, nämlich die Bestimmung der Oberflächenenergie, für welche uns aber mehrere Methoden zu Gebote stehen. Außerdem verfügen wir, um in Lösungen das Molekulargewicht des gelösten Körpers zu bestimmen, noch über tonometrische und kryoskopische Methoden.

*) H. Erdmann, Zeitschr. f. anorg. Chemie 1902, 32, 425.

(Fortsetzung umstehend.)

Molekulargewicht aus der Oberflächenenergie.

A. Steighöhenmessung.

Die Methode, u. A. besonders von Eötvos, Ramsay and Shields ausgearbeitet, beruht auf der Tatsache, daß die Oberflächenspannung von Flüssigkeiten meistens eine lineare Funktion der von dem kritischen Punkt abwärts gerechneten Temperatur ist. Für normale, nicht associirte Flüssigkeiten beträgt die Abnahme der molaren Oberflächenenergie pro Grad *2,10 Erg.* Die formelmäßige Beziehung zum Molekulargewicht ergibt sich aus folgender Überlegung: γ ist die Oberflächenspannung in *Dynen* pro *cm*; sie wird aus der kapillaren Steighöhe h berechnet nach der Formel

$$\gamma = \tfrac{1}{2}\, g \cdot r \cdot h\, (s - \sigma)\ ,$$

wenn g die Beschleunigung durch die Schwere 981 *cm*, r der Radius der Kapillaren, s die Dichte der Flüssigkeit und σ die Dichte des Dampfes über der Flüssigkeit ist.

$\gamma \cdot M \cdot v^{2/3}$ ist die molare Oberflächenenergie; s ist das spezifische Gewicht. Ermittelt man nun die kapillaren Steighöhen h_1 und h_2 für zwei verschiedene Temperaturen t_1 und t_2, berechnet daraus die Oberflächenspannungen γ_1 und γ_2, so findet man das Molekulargewicht der untersuchten Flüssigkeit aus der Gleichung:

$$M = \left(\frac{2{,}10\ (t_2 - t_1}{\gamma_1 \cdot s^{3/2} - \gamma_2 \cdot s^{3/2}} \right)^{3/2}.$$

B. Wellenmessung (Methode von Grunmach).

Die Oberflächenspannung einer Flüssigkeit kann auch abgeleitet werden aus der Länge der stehenden Wellen, welche auf Flüssigkeiten unter der Wirkung des Molekulardrucks zustande kommen; für kleine Wellen, welche von der Schwere nahezu unabhängig sind (vergl. L. Grunmach, Wissensch. Abhandl. d. Kaiserl. Normalaichungskommission Heft III, 107 u. 125), gilt die Beziehung:

$$\gamma = \left(\frac{s \cdot n^2 \lambda^3}{2\,\pi} \right) \frac{Dyn}{cm}\ .$$

Für größere Wellen gilt die genauere Formel:

$$\gamma = \left(\frac{s \cdot n^2 \cdot \lambda^3}{2\,\pi} - g \frac{\lambda^2 s}{4\,\pi^2} \right) \frac{Dyn}{cm} = \left(\frac{s \cdot n^2 \lambda^3}{2\,\pi\, g} - \frac{\lambda^2 s}{4\,\pi^2} \right) \frac{g}{cm}\ .$$

γ ist die aus der Anzahl der Schwingungen n, der Wellenlänge λ in *cm* und der Dichte s der Flüssigkeit abgeleitete Oberflächenspannung in *Dynen* pro *cm*; zur Reduktion auf Gramm und Centimeter muß durch $g = 981$ dividirt werden. Die Kapillarwellen werden durch die Schwingungen einer mit Spitzen versehenen Stimmgabel von genau bekannter, hoher Schwingungszahl hervorgerufen. Die Bestimmung beruht also im wesentlichen auf der genauen Ermittlung der Länge der stehenden Wellen, welche nach Erregung der Stimmgabel zwischen den 1—2 *mm* tief eintauchenden Spitzen auf der Flüssigkeitsoberfläche entstehen.

Es gilt dann folgende Gleichung für die molare Oberflächenenergie:

$$\gamma\, v^{2/3} = 2{,}25\, (\Theta - t);$$

Θ ist die kritische Temperatur, t die Beobachtungstemperatur, v bedeutet Molekulargewicht M dividirt durch Dichte s.

Es ergibt sich das Molekulargewicht:

$$M = s \sqrt{\left(\frac{2{,}25\ (\Theta - t)}{\gamma} \right)^3}\ .$$

Methode von Pfeffer (aus dem osmotischen Druck).

Der Binnendruck von Flüssigkeiten wird durch gelöste Verunreinigungen herabgesetzt. Durch poröse Wände findet daher ein Zuströmen des reinen Lösungsmittels solange statt, bis eine maximale Druckdifferenz erreicht ist, welche auch als der „osmotische Druck" des gelösten Stoffes bezeichnet wird.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Molekulargewicht. (Fortsetzung.)

Eine praktische Methode zur Bestimmung des osmotischen Drucks in wässerigen Lösungen hat Pfeffer*) auf dem Prinzip ausgebildet, daß gewisse zarte Pflanzenzellen nur in Lösungen von ganz bestimmtem osmotischen Druck beständig sind. Zeigt bei dieser Untersuchung eine Lösung von S *g* Substanz in L *g* Wasser den gleichen Druck wie eine Lösung von s *g* eines Stoffes von bekanntem Molekulargewicht M' in l *g* Wasser, so ist das gesuchte Molekulargewicht:

$$M = M' \frac{s \cdot L}{S \cdot l}.$$

Tonometrische Methoden.

Der Dampfdruck eines flüssigen Stoffes wird durch jede gelöste Verunreinigung erniedrigt; die Dampfdruckerniedrigung und daher auch die Siedepunktserhöhung ist bei verdünnten Lösungen proportional dem Gehalt (Raoult).

Da nun nach van't Hoff die allgemeine Gasgleichung in gewissen Grenzen auch für verdünnte Lösungen gilt, so folgt, daß äquimolare Lösungen mit gleichem Lösungsmittel bei derselben Temperatur den gleichen Dampfdruck und somit auch bei demselben Barometerstand den gleichen Siedepunkt haben. Somit läßt sich aus der Erniedrigung des Dampfdrucks und aus der Erhöhung des Siedepunktes, welche reine Flüssigkeiten durch lösbare Stoffe erfahren, das Molekulargewicht des gelösten Stoffes ableiten.

A. Molekulargewicht aus der Dampfdruckverminderung. (Methode von Ramsay).

Aus der Dampfdruckerniedrigung, welche reines Quecksilber unterhalb seines Siedepunktes bei Temperaturen zwischen 200° und 350° durch Auflösen von Metallen erfährt, ergibt sich das Molekulargewicht des gelösten Metalls nach der Gleichung

$$M = \frac{M' \cdot P \cdot p}{100 \cdot \Delta}.$$

M' ist das Molekulargewicht der Flüssigkeit, p der Dampfdruck der reinen Lösung, Δ die Erniedrigung des Dampfdrucks der Flüssigkeit durch die gelöste Substanz, $\frac{P}{100}$ sind die Gewichtsprozente der Substanz. Die Beziehung ist von der Temperatur unabhängig. Die Ergebnisse dieser Methode führten Ramsay zu dem Resultat, daß die Metalle auch im flüssigen Zustande im allgemeinen aus einatomigen Molekülen bestehen (vergl. Zeitschr. für physik. Chemie 1889, 3, 359; ferner auch Erdmann, Zeitschr. für anorgan. Chemie 1902, 32, 404).

B. Aus der Siedepunktserhöhung.

Man bestimmt den Siedepunkt von L *ccm* oder *g* des reinen Lösungsmittels, löst in demselben s *g* Substanz und liest nun den Siedepunkt der Lösung ab; die Differenz der beiden Thermometerstände ist die Siedepunktserhöhung Δ von s *g* des Stoffes. Kennt man die molare Siedepunktserhöhung k des reinen Lösungsmittels, so ist das Molekulargewicht des untersuchten Stoffes:

$$M = \frac{k \cdot s}{\Delta \cdot L}.$$

Führt man die Bestimmungen in einem Weinhold'schen Vacuumgefäß aus, welches in *ccm* oder *mm* geteilt ist, so kann die Menge des Lösungsmittels in *ccm* direkt abgelesen werden (H. Erdmann und M. v. Unruh, Zeitschrift für anorganische Chemie 1902, 32, 413).

Wiegt man dagegen nach Beckmann das Lösungsmittel ab, so hat man bei wässerigen Lösungen etwa *0,35 g*, bei anderen Flüssigkeiten im Durchschnitt *0,2 g* von L abzuziehen, weil beim Sieden der Lösung stets ein Teil des Lösungsmittels in Dampfform vorhanden ist, die Konzentration der Lösung also eine etwas größere ist, als die Wägung ergibt.

*) Osmotische Untersuchungen, Leipzig 1877.

(Fortsetzung umstehend.)

Konstanten der Siedepunktserhöhung.

k_1 bezieht sich auf das beim Siedepunkt in *ccm* gemessene, k_2 auf das in *g* abgewogene Lösungsmittel.

Lösungsmittel	k_1	k_2 *)	Lösungsmittel	k_1	k_2 *)
Aceton	2210	1660	Chloroform	2510	3630
Anilin	4000	3200	Eisessig	2680	2510
Äthylacetat	3130	2590	Phenol	3560	3020
Äthylalkohol	1550	1140	Quecksilber	437	5560
Äthyläther	3010	2090	Schwefelkohlenstoff . .	1930	2350
Äthylenbromid	3260	6280	Wasser	538	520.
Benzol	3260	2650			

*) Für Tensionserniedrigung unterhalb des Siedepunktes lassen sich diese Konstanten für jede Temperatur besonders bestimmen nach Seite 121 aus der Tension und dem Molekulargewicht des Lösungsmittels. Dann ergibt sich k_1, indem man k_2 durch das spezifische Gewicht dividirt.

Kryoskopische Methode.

Der Gefrierpunkt eines flüssigen Stoffes wird durch jede gelöste Verunreinigung erniedrigt. Der Betrag der Störung ist auch in diesem Falle im allgemeinen nur von der Zahl, nicht von der Natur der gelösten Moleküle abhängig.

Molekulargewicht aus der Schmelzpunktserniedrigung.

Indem man den Schmelzpunkt einer abgewogenen Menge L des Lösungsmittels bestimmt, dann eine abgewogene Substanzmenge s hinzubringt und wiederum den Schmelzpunkt ermittelt, findet man als Differenz der beiden Thermometerablesungen eine Änderung Δ des Schmelzpunktes. Das Molekulargewicht M der Substanz ergibt sich dann wie bei der Siedemethode (S. 121) aus der Gleichung:

$$M = \frac{K \cdot s}{\Delta \cdot L};$$

K ist hier die molare Schmelzpunktserniedrigung des reinen Lösungsmittels.

Konstanten der Schmelzpunktserniedrigung.

Lösungsmittel	K	Lösungsmittel	K
Ameisensäure	2750	Nitrobenzol	7020
Benzol	4860	Phenol	7440
Eisessig	3850	Wasser	1880.
Naphtalin	6890		

Molekulargewichte von festen Stoffen.

Um Molekulargewichte fester Stoffe zu bestimmen, kennen wir nur für einatomige metallische Grundstoffe eine sichere Methode, welche auf dem Gesetz von Dulong und Petit beruht. Dieses Gesetz sagt aus, daß das Produkt aus der spezifischen Wärme und dem Atomgewicht der Metalle eine konstante Zahl ist; die Atomwärme ist für feste Metalle *6,4* (vergl. hierzu H. Erdmann „Über das Wesen des metallischen Zustandes", Zeitschr. f. anorg. Chemie 1902, 32, 404).

Eiskalorimeter von Bunsen.

Man bestimmt die Quecksilbermenge G, welche infolge der Volumkontraktion von Eis beim Schmelzen angesaugt wird; dieser Wert G zeigt indirekt die Wärmemenge an, welche ein auf $t°$ erhitzter Körper von dem Gewicht s beim Abkühlen auf die

(Fortsetzung nebenstehend.)

Molekulargewicht. (Fortsetzung.)

Temperatur des schmelzenden Eises abgibt. Wenn zur Verwandlung der Masseneinheit Eis von 0° in Wasser von 0° 80,1 *cal* erforderlich sind und die Volumkontraktion von 1 *g* Eis beim Schmelzen gleich 0,0907 *ccm* gesetzt wird, so ergibt sich — die Dichte des Quecksilbers bei 18° zu 13,552 angenommen — das Atomgewicht und Molekulargewicht des Metalls

$$M = 0{,}0982 \frac{s \cdot t}{G} \quad \text{und}$$

$$\log M = [{,}9921_1 + \log s + \log t] - \log G .$$

Molvolumen vergl. „Molekulargewicht". **Molvolumen.**

Molybdän *Mo* = 95,26. **Molybdän.**

Dichte: 9,01.

Funkenspektrum.

603,0 *mμ*	orange	396,2 *mμ*		312,2 *mμ*		277,6 *mμ*	
588,9 „		394,2 „		308,8 „		270,2 „	
557,0 „	gelb	390,3 „		292,4 „		268,4 „	
553,3 „		386,4 „	ultra-	291,2 „	ultra-	267,3 „	ultra-
550,6 „		379,8 „	violett	290,3 „	violett	266,1 „	violett.
437,8 „	indigo	369,3 „		287,2 „		264,4 „	
436,4 „		368,9 „		285,3 „		363,9 „	
427,9 „		363,5 „		281,6 „		253,9 „	

Absorptionsspektrum nur mit Alkanna charakteristisch, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Mo-Verbindungen	Mol. Gewicht	Dichte	Schmelzpunkt	Analysenkonstanten	Runde Zahl
Mo O_3	142,90	4,39	759°	$\lg \frac{Mo}{MoO_3} = {,}8238$	0,67
Mo S_2	158,90	5	unschmelzbar	$\lg \frac{Mo}{MoS_2} = {,}7777$	0,60 .
Mo Cl_5	271,16	S-P: 268°	194° .		

N.

Natrium *Na* = 22,88. **Natrium.**

Dichte: 0,97; **Schmelzpunkt:** 96°; **Siedepunkt:** 742°.

Flammenspektrum von *Na Cl:* 589,6 *mμ*, gelb.

Funken- (Bogen-) **Spektrum** von *Na Cl.*

589,616 *mμ* [D^1]	gelb	330,32 *mμ*	ultraviolett .
589,019 „ [D^2]		330,25 „	

Absorptionsspektrum mit Alkanna, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log
$Na_1 = 22{,}88$	,3594	$Na_2 = 45{,}76$	,6604	$Na_3 = 68{,}64$	,8365	$Na_4 = 91{,}52$	,9615

(Fortsetzung umstehend.)

Na-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Schm.-punkt	100 *ccm* aq lösen *g* b. 20°	b. 100°	Analysenkonstanten	Rd. Zahl
NaO	38,76	2,805	—	zersetzt		$\lg \frac{2\,Na}{Na_2O} = ,87063$	0,74
$NaOH$	39,76	2,13	unterh. Rotglut	60	213		
$NaNO_3$	84,45	2,244	314°	87,5	180	$\lg \frac{2\,Na}{Na_2SO_4} = ,51096$	0,32
$NaNO_2$	68,57	—	213°	83,3	—		
Na_2SO_4	141,10	2,655	863,2°	19,4	42,5	$\lg \frac{Na}{NaCl} = ,59558$	0,39
$Na_2SO_4 + 10\,aq$	319,89	1,481	33° teilweis.	52,76	42,5		
$Na_2SO_3 + 7\,aq$	250,37	1,561	—	25	100	$\lg \frac{Na_2}{Na_2CO_3} = ,63809$	0,43
$Na_2S_2O_3 + 5\,aq$	246,44	1,667	50°	69,5	102,3 b. 60°		
NaF	41,79	2,766	902°	4,78 b. 16°		$\lg \frac{Na_2O}{2\,Na} = ,12937$	1,35
$NaCl$	58,06	2,13	815,4°	35,63	40,76		
$NaBr$	102,24	3,176	757,7°	88,4	114,9	$\lg \frac{Na_2O}{Na_2SO_4} = ,64033$	0,44
NaJ	148,89	3,654	661,4°	178,6	312,5		
$Na_2HPO_4 + 12\,aq$	355,60	1,55	35°	3	96	$\lg \frac{Na_2O}{2\,NaCl} = ,72495$	0,53
$Na_4P_2O_7$	264,21	2,373	880°	6,23	40,26		
$NaPO_3$	162,93	2,476	617°	—	—	$\lg \frac{Na_2O}{Na_2CO_3} = ,76739$	0,59
Na_2CO_3	105,31	2,407	849,2°	21,4	45,4		
$Na_2CO_3 + 10\,aq$	284,10	1,456	34°	92,8	539,6 b. 104°	$\lg \frac{Na_2CO_3}{Na_2O} = ,23261$	1,71
$NaHCO_3$	83,43	2,229	zerfällt b. 100°	9,68	—		
$Na_2B_4O_7 + 10\,aq$	379,14	1,69	—	6	200		
CH_3COONa	81,46	1,421	319°	33	200.		

Na_2O = 61,64	Na_3PO_4 = 162,93	$Na_2U_2O_7$ = 630,39
Na_2S = 77,58	$Na_2B_4O_7$ = 200,35	$Na_2U_2O_7 + 6\,aq$ = 737,66
$NaSH$ = 55,70	Na_2SiO_3 = 121,58	$CH_3COONa + 3\,aq$ = 135,10.
$NaClO_3$ = 105,70	$Na_2SnO_3 + 3\,aq$ = 265,14	

Spezifisches Gewicht der **Natronlauge** bei 15°.

Proz. *NaOH*	Spez. Gewicht	Proz. *NaOH*	Spez. Gewicht	Proz. *NaOH*	Spez. Gewicht	Proz. *NaOH*	Spez. Gewicht
1	1,012	20	1,225	35	1,384	50	1,540
5	1,059	25	1,279	40	1,437	55	1,591
10	1,115	30	1,332	45	1,488	60	1,643.
15	1,170						

Spezifische Gewichte von Lösungen von kohlensaurem **Natrium** bei 15°.

Spezifisches Gewicht	Grade Baumé	Gewichts-Prozente		1 *cbm* enthält *kg*	
		Na_2CO_3	$Na_2CO_3 + 10\,aq$	Na_2CO_3	$Na_2CO_3 + 10\,aq$
1,014	2	1,33	3,587	13,5	36,4
1,029	4	2,76	7,444	28,4	76,6
1,045	6	4,29	11,570	44,8	120,9
1,060	8	5,71	15,400	60,5	163,2
1,075	10	7,12	19,203	76,5	206,4
1,091	12	8,62	23,248	94,0	253,6
1,108	14	10,19	27,482	112,9	304,5
1,125	16	11,81	31,851	132,9	358,3
1,142	18	13,16	35,493	150,3	405,3.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Natrium. (Fortsetzung.)

Gehalt der Natronlauge in Molen.

1 *Mol* $NaOH = 39{,}76$ *g*.

Zur Herstellung einer Lösung vom Molvolumen 1000 (Normallösung) hat man nur nötig die Dichte der gegebenen Natronlauge mit dem Aräometer zu bestimmen und die von der Tabelle angegebene Anzahl Kubikcentimeter (das Molvolumen) zum Liter aufzufüllen.

Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter
1,35	92,71	10,79	1,24	148,3	6,745	1,14	276,6	3,615
1,34	96,27	10,39	1,23	155,9	6,414	1,13	300,5	3,328
1,33	100,0	9,996	1,22	164,3	6,085	1,12	328,5	3,044
1,32	101,6	9,839	1,21	173,7	5,758	1,11	361,6	2,765
1,31	108,3	9,236	1,20	183,9	5,438	1,10	401,4	2,491
1,30	112,8	8,862	1,19	195,2	5,123	1,09	450,2	2,221
1,29	117,7	8,496	1,18	207,7	4,814	1,08	511,0	1,957
1,28	123,0	8,133	1,17	221,9	4,506	1,07	589,3	1,697
1,27	128,5	7,781	1,16	237,9	4,204	1,06	693,6	1,442
1,26	134,6	7,431	1,15	255,9	3,907	1,05	839,6	1,191.
1,25	141,1	7,086						

Gehalt wässeriger Sodalösungen in Molen.

1 *Mol* $Na_2CO_3 = 105{,}31$ *g*.

Zur Herstellung einer Lösung vom Molvolumen 1000 (doppeltnormale Lösung) hat man nur nötig die Dichte der gegebenen Sodalösung zu bestimmen und die von der Tabelle angegebene Anzahl Kubikcentimeter (das Molvolumen) zum Liter aufzufüllen.

Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter
1,15	653,0	1,531	1,13	760,6	1,315	1,11	913,8	1,094.
1,14	709,4	1,410	1,12	829,7	1,205			

Neodym $Nd = 142{,}52$.

Neodym.

Funkenspektrum.

476,8 *mμ*	blau		435,1 *mμ*	indigo		417,8 *mμ*	ultra-violett		403,2 *mμ*	ultra-violett.	
469,1 „			431,5 „			415,6 „			401,2 „		
463,4 „			430,4 „			413,6 „			395,1 „		
446,3 „	indigo		428,5 „			411,0 „			394,2 „		
445,2 „			428,3 „			410,9 „			391,1 „		
444,7 „			425,3 „			406,1 „			386,4 „		
435,8 „			424,8 „								

Absorptionsspektrum von Neodymnitrat: besonders stark sind dunkle Linien auf 729,1, [579,7, 575,9], [522,2, 520,9], 427,7 *mμ*.

Auch mit Alkanna reagiren Neodymsalze, Litteratur vergl. „Spektralanalyse“.

Nd-Verbindungen:

$Nd_2O_3 = 332{,}68$. — $Nd_2(SO_4)_3 + 8H_2O = 714{,}09$; in 100 *ccm* Wasser lösen sich bei 0° 9,5, bei 30° 5,03, bei 100° 2,21 *g*.

Analysenkonstante: $\lg \frac{2\,Nd}{Nd_2O_3} = ,9328_3$; runde Zahl: 0,86.

Neon.

Neon $Ne = 19{,}86$

Dichte, Luft = 1: 0,691; **Siedepunkt:** −243° bis −233°; vergl. auch „Gase" und „Wärmekonstanten".

Spektrum im Plückerrohr.

(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 214.)

$m\mu$	Helligkeit	$m\mu$	Helligkeit	$m\mu$	Helligkeit	$m\mu$	Helligkeit	$m\mu$	Helligkeit
703	3	641	7	616	3	595	5	518	1
693	3	639	4	614	5	585	6	514	1
672	4	634	4	610	5	540	4	511	2
668	5	630	3	608	4	534	3	508	1
659	4	626	4	604	3	532	3	501	3.
650	6	621	3	598	3	520	1		

Neutralisationswärme vergl. „Thermochemie".

Nickel.

Nickel $Ni = 58{,}30$.

Dichte: 8,90; **Schmelzpunkt:** 1500°; der **Siedepunkt** liegt sehr hoch; latente Schmelzwärme: 4,6 *Cal* pro ***kg***.

Funken-(Bogen-)Spektrum.

589,3 $m\mu$	gelb	440,2 $m\mu$	indigo	351,1 $m\mu$		251,1 $m\mu$	
487,4 „		362,0 „		349,3 „		243,8 „	
486,6 „	blau	356,7 „	ultra-	346,2 „	ultra-	241,6 „	ultra-
485,6 „		352,5 „	violett	345,9 „	violett	239,5 „	violett.
471,5 „		351,5 „		341,5 „			

Absorptionsspektrum: grüne wässerige Nickelsalzlösungen zeigen einen schwachen, charakteristischen Streifen auf 656,3 $m\mu$ (vergl. auch „Spektralanalyse").

Ni-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte		Schmelzpunkt	Siedepunkt
NiO	74,18	6,66	$Ni(NO_3)_2 + 6\,aq$.	57°	137°
$NiSO_4$*)	153,64	3,68	$Ni(CO)_4$	−25°	43°.
$NiSO_4 + 7\,aq$ . . .	278,79	1,93	NiS = 90,12		
*) 100 *ccm* aq lösen bei 20° 39,7 *g* $NiSO_4$.			$NiAs$ = 132,75.		

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Ni}{NiO} = ,8953_8$	0,79	$\lg \frac{Ni}{NiSO_4} = ,5791_7$	0,38	$\lg \frac{NiO}{Ni} = ,1046_2$	1,27.

Niob.

Niob $Nb = 93{,}25$.

Dichte: 7,06; **Schmelzpunkt:** 1950°.

Funkenspektrum.

416,4 $m\mu$	violett	323,7 $m\mu$		309,4 $m\mu$		287,7 $m\mu$	
405,9 „		322,6 „		295,1 „		287,6 „	
381,9 „		319,5 „	ultra-	294,2 „	ultra-	269,7 „	ultra-
371,7 „	ultra-	316,4 „	violett	292,8 „	violett	259,1 „	violett.
368,8 „	violett	313,1 „		288,3 „		258,4 „	
351,1 „							

$Nb_2O_5 = 265{,}90$. Analysenkonstante: $\frac{Nb_2}{Nb_2O_5}$,8459$_6$; runde Zahl: 0,70.

O.

Oberflächenenergie vergl. unter „Molekulargewicht", „Kohlenstoff" (Alkohol), „Quecksilber", „Wasser"

Optische Konstanten.*)

Geschwindigkeit des Lichts.

Das arithmetische Mittel aus den direkten Messungen von Fizeau, Foucault, Cornu, Michelson und Newcomb ist 302 616 ***km*** pro ***sec.*** Lichtwellen bewegen sich also mit einer Geschwindigkeit von rund 300 000 ***km*** in der Sekunde.

Lichtbrechung, Atomrefraktion, Atomdispersion.

Der Brechungsindex (-Verhältnis, -Coëfficient, -Exponent), das für zwei gegebene Medien konstante Verhältnis des Sinus des Einfallswinkels einer Lichtwelle zu dem Sinus des Brechungswinkels stellt das Verhältnis der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Lichts, das Verhältnis der Wellenlängen in den beiden Medien dar; es ist abhängig von dem molekularen Bau der Medien.

Das Brechungsvermögen ändert sich ferner mit Temperatur, Druck und Aggregatzustand der Medien; bezieht man es aber auf die für einen bestimmten Wert dieser Größen definirte Dichte, so ist der so erhaltene **spezifische Brechungsexponent** n, die **Refraktionskonstante** nur von der chemischen Beschaffenheit der Medien abhängig; denn nach Gladstone und Dale ändert sich der um 1 verminderte Brechungsindex etwa im gleichen Verhältnis wie die Dichte der betr. Substanz; es ist $r = \frac{n-1}{d}$, wobei aber die Änderung des Aggregatzustandes noch unberücksichtigt bleibt; diese ist in der umfassenderen Formel von H. A. Lorentz, sowie L. Lorenz in Rechnung gesetzt:

$$R = \frac{n^2 - 1}{n^2 + 2} \cdot \frac{1}{d}.$$

Dieser Wert ändert sich aber noch mit der Lichtsorte und zwar in einer für jedes Element charakteristischen Weise: **Atomdispersion;** bezieht man aber R nach der Formel von Cauchy auf unendlich lange Wellen, so wird dieser Einfluß der Wellenlänge auf die Refraktionskonstante aufgehoben.

Die folgenden Tabellen enthalten die **relativen Brechungsexponenten** ν; sie sind auf die brechende Kraft von Luft unter gleichen Bedingungen als Einheit bezogen. Aus diesen Zahlen werden die **absoluten Brechungsexponenten** erhalten durch Multiplikation mit 1,000 293, d. i. das Brechungsverhältnis der Luft auf den leeren Raum bezogen bei 0° und 760 ***mm*** Druck. Der relative Brechungsexponent ist mithin gleich dem umgekehrten Verhältnis der absoluten Brechungsexponenten der beiden Medien.

Die **Atomrefraktion** ist das spezifische Brechungsvermögen des Atoms und ergibt sich durch Multiplikation des spezifischen Brechungsvermögens r mit dem Atomgewicht A nach der Formel $r_A = \frac{n-1}{d} \cdot A$. Alle Zahlen beziehen sich auf die Spektrallinie 759.4 $m\mu$.

Häufig muß die Atomrefraktion aus der **Molekularrefraktion** abgeleitet werden; nach Landolt ist das molekulare Brechungsvermögen eines organischen Körpers gleich der Summe der Refraktionen seiner Atome. So ergibt sich z. B. die Atomrefraktion des Sauerstoffs aus folgender Überlegung: in homologen Reihen der Fettkörper nimmt die Molekularrefraktion für jedes $=CH_2$ um 7,51 Einheiten zu; Essigsäure $C_2H_4O_2$ hat die Molekularrefraktion 20,9

*) Vergl. auch „Spektralanalyse" und bei den einzelnen Elementen.

(Fortsetzung umstehend.)

und enthält 2 CH_2-Gruppen; die Refraktion dieser: $2 \times 7{,}51$, von 20,9 abgezogen, ergibt die Refraktion von zwei Atomen Sauerstoff 5,8; die Atomrefraktion von Sauerstoff ist demnach 2,9.

Diese abgeleiteten Werte sind nicht eindeutig bestimmt, sobald es sich um mehrwertige Atome handelt; mehrfach gebundene Atome wirken etwas stärker auf die Fortpflanzung des Lichts, als einfach gebundene.

Lichtbrechungsvermögen ν einiger Elementargase.*)

Luft = 1	ν	Luft = 1	ν	Luft = 1	ν	Luft = 1	ν
Argon . . .	0,9655	Krypton . .	1,449	Sauerstoff . .	0,924	Wasserstoff .	0,473
Helium . . .	0,1238	Neon	0,2345	Stickstoff . .	1,016	Xenon . . .	2,364 .

*) Nach Travers, Study of gases, 296.

Lichtbrechung von Gasen und Dämpfen nach Mascart.

Luft = 1	ν	Luft = 1	ν
Aceton	3,74	Jodwasserstoff	3,10
Acetylen	2,075	Kohlendioxyd	1,553
Äthyläther	5,25	Kohlenoxyd	1,145
Äthylalkohol	3,01	Krypton	1,449
Äthyljodid	5,47	Methan	1,51
Aldehyd	2,76	Methylalkohol	2,12
Ammoniak	1,29	Methyljodid	4,33
Argon	0,968	Neon	1,235
Benzol	6,20	Phosphorchlorür	5,92
Brom	3,85	Schwefeldioxyd	2,404
Bromwasserstoff	1,95	Schwefelwasserstoff	2,12
Cyan	2,807	Stickoxyd	1,016
Cyanwasserstoff	1,49	Stickoxydul	1,763
Chloroform	4,98	Tetrachlorkohlenstoff	6,05
Chlor	2,63	Wasser	0,88
Chlorwasserstoff	1,52	Xenon	2,364 .
Helium	0,124		

Lichtbrechung wässeriger Lösungen im Natriumlicht.

	Prozentgehalt	ν	Temp.
Alkohol	98,8	1,3597	25,5°
Ammoniumchlorid	24,83	1,3794	27,05
Baryumquecksilberjodid	d: 3,564	1,7931	23
Calciumchlorid	40,64	1,4428	26,65
Essigsäure	97,65	1,3745	19,35
Glycerin	90	1,4573	17,5
Kalilauge	34,74	1,4133	21,6
Kaliumchlorid } für H α . . . . . {	7,46	1,3409	18
Kaliumjodid } für H α . . . . . {	16,60	1,3520	18
Kaliumpermanganat	4	1,3426	20
Kaliumquecksilberjodid	d: 3,112	1,7167	18
Natriumchlorid	24,99	1,3756	18,07
Salpetersäure	50,48	1,4018	18,75
Salzsäure	34,41	1,4111	20,75
Schwefelsäure	88,97	1,4367	18,3
Zucker	48	1,4068	17,5 .

(Fortsetzung nebenstehend.)

Optische Konstanten. (Fortsetzung.)

Refraktionskonstanten einiger fester Körper
für gelbes Licht.

	n		n		n
Achat	1,540	Gas, Flint-	1,6	Perubalsam	1,593
Alaun	1,456	„ , Kron-	1,5	Talg	1,49*)
Bernstein	1,532	Gold	0,271	Wachs	1,535
Diamant	2,420	Kolophonium	1,545*)	Wasser (vgl. dieses)	1,33*).
Flußspat	1,432	Obsidian	1,495		

*) Für rotes Licht.

Refraktionskonstanten des Quarzes.*)
Prisma aus Linksquarz von der Dichte 2,650 85 bei 0°, n: Brechungsexponent für den ordentlichen, n': für den außerordentlichen Strahl.

Lichtsorte	n	n'	Lichtsorte	n	n'
A	1,539 19	1,548 13	E	1,547 17	1,556 40
B	1,541 00	1,550 00	F	1,549 69	1,558 99
C	1,541 90	1,550 93	G	1,554 13	1,563 57
D	1,544 25	1,553 36	H	1,558 16	1,567 75.

*) Entnommen aus v. Buchka, physik.-chem. Tabellen.

Dispersion einiger Körper
zwischen den Linien A (760 $m\mu$) und H (397 $m\mu$) und Lichtbrechungsverhältnis für die Linie E (527 $m\mu$).

	Dispersion	Lichtbrechg. für E		Dispersion	Lichtbrechg. für E
Alkohol	0,015	1,365	Kalkspat, extr. Strahl	0,015	1,489
Aragonit	0,033	1,686	Kronglas, leicht	0,021	1,519
Cassiaöl	0,115	1,619	„ , schwer	0,021	1,619
Flintglas, leicht	0,042	1,615	Quarz, ord. Strahl	0,019	1,547
„ , schwer	0,076	1,762	„ , extr. Strahl	0,020	1,556
Gyps, mittlerer Strahl	0,015 (A bis G)	1,525	Schwefelkohlenstoff	0,091	1,642
			Topas, mittl. Strahl	0,019	1,617
Kalkspat, ord. Strahl	0,033	1,664	Wasser	0,015	1,336.

Mittleres Brechungsverhältnis einiger Körper.

Aceton	1,36	Kaliumnitrat	1,50
Äther	1,36	Methylenjodid	1,74
Arsenbromür	1,78	Monobromnaphtalin	1,66
Benzol	1,503	Natriumnitrat, ord. Strahl	1,584
Beryll	1,57	„ , extr. Strahl f. *Na*-Licht	1,335
Canadabalsam	1,54	Phosphor in CS_2	1,97
Chloroform	1,45	Rüböl	1,47
Eis	1,31	Terpentinöl	1,48
Feldspat	1,52	Turmalin	1,64
Flintglas, schwerstes	1,9	Zucker	1,56.
Glimmer	1,56—1,60		

(Fortsetzung umstehend.)

Optische Drehung der Polarisationsebene.

Die Größe der Drehung ist für ein und dieselbe Substanz direkt proportional der Dicke der drehenden Schicht und abhängig von der Wellenlänge der Lichtsorte, sowie von der Temperatur.

Vergleicht man solche Mengen verschiedener Substanzen, welche in der gleichen Schichtdicke 1 ***g*** pro ***ccm*** enthalten, so gelangt man zu dem Begriff des spezifischen Drehungsvermögens. Die spezifische Drehung ist demgemäß die „Ablenkung, welche 1 ***g*** aktiver Substanz erzeugt, wenn dasselbe den Raum von 1 ***ccm*** einnimmt und als eine Säule von 1 ***dcm*** Länge auf den Strahl einwirkt". Ist α der Drehungswinkel, d die Dichte der Substanz und l die Länge der Schicht in ***dcm***, so wird das spezifische Drehungsvermögen

$$[\alpha] = \frac{\alpha}{l \cdot d} .$$

Für Lösungen aktiver Substanzen, wenn die Anzahl Gramme in 100 ***g*** Lösung mit p bezeichnet werden, gilt

$$[\alpha] = \frac{100\,\alpha}{l \cdot p \cdot d} ;$$

statt $p \cdot d$ kann auch die Konzentration c, d. i. Anzahl Gramme in 100 ***ccm*** Lösung, gesetzt werden.

Drehung der Polarisationsebene in Krystallen.

Quarz von 1 *mm* Dicke bei 18°.

Drehungswinkel bei $t°$: $\alpha_t = \alpha_0 \ (1 + 0{,}000\,179\ t)$.

Linie	Wellenlänge	Winkel	Linie	Wellenlänge	Winkel
	mμ			*mμ*	
A	760	12,67 °	***Tl***	535	25,59
B	687	15,75	*E*	527	27,54
Li	670	16,43	*F*	486	32,69
D^1	590	21,68	*G*	431	42,60
D^2	589	21,73	*H*	397	51,19
mittleres gelbes Licht $[\alpha j]$		24,5			

Stoff, 1 *mm* dick	Farbe	Winkel	Stoff, 1 *mm* dick	Farbe	Winkel
Äthylendiaminsulfat . .	*D*	15,5 °	Natriumperjodat	*D*	23,3 °
Benzil	*D*	24,8	Matico-Kampfer	*D*	2,1
Natriumbromat	*αj*	2,8	Strychninsulfat	*rot*	10,8
Natriumchlorat	*D*	3,2	Zinnober	*rot*	270—280

Spezifische Drehung der Polarisationsebene

in flüssigen Körpern und Lösungen.

Die Werte gelten für die *D*-Linie, αj ist die Drehung für mittleres gelbes (jaune), αr für rotes Licht; $+$ = rechtsdrehend, $-$ = linksdrehend; der „Gehalt" der wässerigen Lösungen ist angegeben entweder in Prozenten p = Anzahl ***g*** in 100 ***g*** Lösung oder als Konzentration c = Anzahl ***g*** in 100 ***ccm*** Lösung; d bedeutet Dichte der Flüssigkeit; $t°$ die Beobachtungstemperatur.

(Fortsetzung nebenstehend)

Optische Konstanten. (Fortsetzung.)

Spezifische Drehung der Polarisationsebene in flüssigen Körpern und Lösungen.

	t°	Gehalt	Spezifische Drehung
Äpfelsäure	20	p: 35—70	+ 5,891
Arabinose	20	p: 10	+ 105,5
Brucin	—	c: 5,4	— 85 (in Alkohol v. sp. Gew. 0,865)
Chininhydrat	—	c: 1—10	$-145{,}2 - 0{,}657\ c$ (in Alkohol)
Invertzucker	0	c: 17,21	$-27{,}9 + 0{,}32\ l$
Lävulose	20	p: 10	— 92,25
Linksweinsäure	17	p: 35,7	$[\alpha]\,r = -8{,}53$
Mannit	—	c: 15	$[\alpha]\,j = -0{,}03$
Milchzucker	20	c: 4,8—7	+ 52,53
Morphinhydrat	22,5	c: 2	— 67,5 (gelöst mit ***2 Na O H***)
Rechtsweinsäure	20	c: 0,5—15	$+ 15{,}06 - 0{,}131\ c$
Rohrzucker $\left\{ d\ \frac{17{,}5^\circ}{4^\circ} \right.$	20	p: 4—18	$+ 66{,}810 - 0{,}015\,533\ p - 0{,}000\,052\,462\ p^2$
	20	p: 18—69	$+ 66{,}386 + 0{,}015\,035\ p - 0{,}000\,3986\ p^2$
„ $\left\{ d\ \frac{17{,}5^\circ}{17{,}5^\circ} \right.$	20	p: 5—18	$+ 66{,}727 - 0{,}015\,534\ p + 0{,}000\,052\,396\ p^2$
	20	p: 18—69	$+ 66{,}303 + 0{,}015\,016\ p - 0{,}000\,3981\ p^2$
Stärkezucker	15	c: 3	+ 51,67
Strychnin	—	c: 0,91	— 128 (in Alkohol v. sp. Gew. 0,865)
Terpentinöl	20	d: 0,9108	+ 14,15
Traubenzucker	15	c: 2,8	+ 51,78 .

Osmium $Os = 189{,}55$.

Dichte: 22,48; selbst bei heller Weißglut nicht schmelzbar und auch oberhalb des Schmelzpunktes von ***Pt*** (1775°) bei Luftabschluß kaum flüchtig.

Funkenspektrum.

$m\mu$		$m\mu$		$m\mu$		$m\mu$	
442,3	indigo	413,6	violett	377,3	ultra-violett	305,9	ultra-violett.
442,1	indigo	411,2	violett	356,1	ultra-violett	290,9	ultra-violett.
426,1	indigo	378,2	ultraviolett	326,2	ultra-violett	258,0	ultra-violett.

P.

Palladium $Pd = 105{,}74$.*)

Dichte: 11,8; **Schmelzpunkt:** 1950°; latente Schmelzwärme: 36 *Cal* pro ***kg***: **Siedepunkt:** c. 2200°.

Funkenspektrum.

$m\mu$		$m\mu$		$m\mu$		$m\mu$	
529,6	grün	363,5	ultra-violett	346,1	ultra-violett	265,9	ultra-violett.
516,4	grün	361,0	ultra-violett	342,1	ultra-violett	250,6	ultra-violett.
421,3	violett	355,3	ultra-violett	340,5	ultra-violett	249,9	ultra-violett.
389,4	ultra-violett	351,7	ultra-violett	285,5	ultra-violett	248,7	ultra-violett.
369,1	ultra-violett	348,1	ultra-violett	277,7	ultra-violett	246,9	ultra-violett.

Absorptionsspektrum mit Alkanna ist sehr charakteristisch, vergl. „Spektralanalyse".

Analysenkonstante: $\lg \frac{Pd}{Pd\ J_2} = ,47065$; runde Zahl: 0,30. $Pd\,\mathcal{J}_2 = 357{,}76$.

*) Amberg, Inaug. Diss. Aachen 1905, findet a. d. Verh. $Pd(NH_3)_2Cl_2 : Pd$ das Atomgewicht zu 105,88.

Phosphor $P_4 = 123{,}08$.

	farbloser	roter	schwarzer, kryst.
Dichte	1,83	2,11	2,34
Schmelzpunkt	44°	nicht schmelzbar	
		Umwandlung in farblosen Phosphor	
Siedepunkt	290°	bei 260°	bei 358°.

Verbrennungswärme: 362 *Cal*; latente Schmelzwärme: 5 *Cal* pro *kg*.

Funken-(Linien-) Spektrum.

603,3 $m\mu$ orange
542,1 „ gelb
528,5 „ } grün
524,4 „ }
460,1 „ } blau
458,9 „ }

Bandenspektrum von Phosphordampf in der Wasserstoffflamme.

599,5 $m\mu$ orange, nach Violett abschattirt
560,6 „ gelb
526,4 „ grün, nach Violett abschattirt
510,7 „ grün.

P-Verbindungen	Mol. Gew.	*P*-Verbindungen	Schmelzpunkt	Siedepunkt
P_2O_3	109,18	P_2S_3	167°	380°
P_2O_5	140,94	P_2S_5	275°	530°
H_3PO_4	97,29	$P_2O_3S_2$	102°	295°
PCl_3	136,31	PCl_3	—	76°
PCl_5	206,67.	$POCl_3$	−10°	110°
		PBr_3	—	175°
		$POBr_3$	55°	195°.

Multipla	log
$P_1 = 30{,}77$	,4881$_3$
$P_2 = 61{,}54$	,7891$_6$.

Radikale:

$P_2O_7 = 172{,}69$
$PO_4 = 94{,}29$
$2PO_4 = 188{,}58$.

Spezifisches Gewicht verdünnter **Phosphorsäure** bei 15°.

% HPO_4	Spez. Gew.	% H_3PO_4	Spez. Gew.	% H_3PO_4	Spez. Gew.	% H_3PO_4	Spez. Gew.
5	1,028	25	1,153	45	1,306	70	1,537
10	1,057	30	1,189	50	1,349	80	1,648
15	1,087	35	1,226	55	1,393	90	1,767
20	1,120	40	1,265	60	1,440	100	1,887.

Analysenkonstanten	Rd. Zahl
$\lg \frac{P_2}{P_2O_5} = ,6411_3$	0,44
$\lg \frac{P}{(NH_4)_3PO_4 + 12\,MoO_3} = ,2179_5$	0,02
$\lg \frac{P_2}{Mg_2P_2O_7} = ,4446_7$	0,28
$\lg \frac{P_2}{P_2O_5 + 24\,MoO_3} = ,2364_3$	0,02
$\lg \frac{P_2}{U_2P_2O_{11}} = ,9380_9$	0,09
$\lg \frac{P_2O_5}{Mg_2P_2O_7} = ,8035_4$	0,64
$\lg \frac{P_2O_5}{2\,FePO_4} = ,6716_9$	0,47
$\lg \frac{P_2O_5}{2(NH_4)_3PO_4 + 24\,MoO_3} = ,5768_2$	0,04

Analysenkonstanten	Rd. Zahl
$\lg \frac{P_2O_5}{P_2O_5 + 24\,MoO_3} = ,5953_1$	0,04
$\lg \frac{P_2O_5}{P_2O_8Ca_3} = ,6596_8$	0,46
$\lg \frac{P_2O_5}{U_2P_2O_{11}} = ,2969_6$	0,20
$\lg \frac{2PO_4}{Mg_2P_2O_7} = ,9310_1$	0,85
$\lg \frac{PO_4}{(NH_4)_3PO_4 + 12\,MoO_3} = ,7042_9$	0,05
$\lg \frac{2PO_4}{P_2O_5 + 24\,MoO_3} = ,7227_7$	0,05
$\lg \frac{2PO_4}{U_2P_2O_{11}} = ,4244_3$	0,27.

Platin $Pt = 193{,}34$.

Dichte: 21,48; **Schmelzpunkt:** 1775°; **latente Schmelzwärme:** 27 *Cal* pro ***kg***.

Funkenspektrum.

530,3 $m\mu$	grün		306,5 $m\mu$	ultraviolett.
449,9 „	indigo		299,8 „	
411,9 „	violett		266,0 „	
392,3 „	ultraviolett		242,5 „	
340,8 „	ultraviolett		237,7 „	

Pt-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
$H_2 Pt Cl_6$	406,42	2,431	leicht löslich	
$Na_2 Pt Cl_6 + 6\,aq$	557,45	2,5	leicht löslich	
$K_2 Pt Cl_6$	482,12	3,344	1,12	5,18
$(NH_4)_2 Pt Cl_6$	440,28	2,936	bei 15° 0,67	1,25.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Pt}{K_2 Pt Cl_6} = ,6031_6$	0,40	$\lg \frac{(NH_4)_2 Pt Cl_6}{Pt} = ,3574_1$	2,28
$\lg \frac{Pt}{(NH_4)_2 Pt Cl_6} = ,6425_9$	0,44	$\lg \frac{2\,KCl}{K_2 Pt Cl_6} = ,4872_8$	0,31
$\lg \frac{K_2 Pt Cl_6}{Pt} = ,3968_4$	2,49	$\lg \frac{2\,KCl}{Pt} = ,8841_2$	0,77.

Praseodym $Pr = 139{,}41$.

Funkenspektrum.

451,0 $m\mu$	indigo	419,0 $m\mu$	violett	405,5 $m\mu$	ultraviolett.	**Absorptionsspektrum** der Lösung des grünen Nitrats: 482,1 und 444,1 $m\mu$; auch mit Alkanna reagirt das Nitrat. (Litteratur vergl. „Spektralanalyse“.)
449,7 „		418,0 „		400,9 „		
442,9 „		416,4 „		399,0 „		
440,9 „		414,3 „		398,2 „		
436,9 „		411,9 „	ultraviolett	390,9 „		
430,6 „		410,1 „		387,7 „		
422,6 „	violett	408,2 „		381,6 „		
422,3 „		406,3 „		334,2 „		
420,7 „		405,7 „				

Analysenkonstante: $\lg \frac{4\,Pr}{Pr_4 O_7} = ,9210_6$; runde Zahl: 0,83. $Pr_4 O_7 = 668{,}79$.

Q.

Quadrate, Quadratwurzeln vergl. „Mathemathische Konstanten“.

Quecksilber $Hg = 198{,}50$.

Dichte bei 0°: 13,596; bei Zimmertemperatur: 13,56; Dichte des festen bei −38,35°: 14,1932. **Schmelzpunkt:** −39°; latente Schmelzwärme: 2,8 *Cal* pro ***kg***. **Siedepunkt:** + 357°; latente Verdampfungswärme: 62 *Cal* pro ***kg***. **Oberflächenspannung:** 0,50 $\frac{g}{cm}$. **Kritische Temperatur:** 1097°; **kritischer Druck:** 456 Atm.

(Fortsetzung umstehend.)

Spezifischer elektrischer Widerstand eines Würfels von der Kantenlänge *1 cm*: 0,000 094 07 *Ohm*, *1 qmm Hg* hat den Widerstand 0,000 9407 *Ohm* bei 0°.

Funken-(Bogen-)Spektrum.

615,3 *mμ*	orange	435,9 *mμ*	indigo	296,7 *mμ*	ultraviolett.
579,1 „	gelb	404,7 „	violett	284,8 „	
577,0 „		398,4 „		253,7 „	
546,1 „		365,0 „	ultraviolett		

Tension des Quecksilberdampfes.

Temperatur	Tension *mm*	Temperatur	Tension *mm*	Temperatur	Tension *mm*
50	0,015	160	4,013	270	123,905
60	0,029	170	5,904	280	157,378
70	0,052	180	8,535	290	198,982
80	0,092	190	12,137	300	246,704
90	0,160	200	17,015	310	304,794
100	0,270	210	23,482	320	373,528
110	0,445	220	31,957	330	454,277
120	0,719	230	42,919	340	546,715
130	1,137	240	56,919	350	658,515
140	1,763	250	74,592	360	785,107.
150	2,684	260	96,661		

Korrektion für den Quecksilbermeniskus. (Nach L. W. Winkler.)

Röhrendurchmesser *mm*	Korrektion bei 20° *mm*	Korrektion bei 20° *ccm*	Röhrendurchmesser *mm*	Korrektion bei 20° *mm*	Korrektion bei 20° *ccm*
2	0,27	0,001	14	0,58	0,089
3	0,38	0,003	15	0,55	0,097
4	0,46	0,006	16	0,53	0,106
5	0,51	0,010	17	0,51	0,115
6	0,54	0,015	18	0,49	0,124
7	0,56	0,022	19	0,47	0,132
8	0,58	0,029	20	0,45	0,141
9	0,60	0,038	21	0,44	0,152
10	0,61	0,048	22	0,43	0,163
11	0,61	0,058	23	0,42	0,174
12	0,61	0,069	24	0,41	0,185
13	0,60	0,080	25	0,40	0,196.

Hg-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°		Schmelzpunkt	Siedepunkt
Hg O	214,38	11,136 bei 3,9°	0,001	*Hg F*	290°	310°
Hg S	230,32	8,0602	—	*Hg Cl*$_2$ . . .	260°	307°
Hg Cl	233,68	6,992	0,0003	*Hg Br*$_2$ . . .	schmelzb.	325°
Hg Cl$_2$ . . .	268,86	5,402	7,4 bei 100°: 54 *g*.	*Hg J*$_2$ rot . .	253°	sublimirt
				Hg J$_2$ gelb .	—	350°.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Hg}{HgS} = ,9354_3$	0,86	$\lg \frac{Hg}{HgCl} = ,9291_4$	0,85.

R.

Radium $Ra = 223{,}33$.

Flammenspektrum von $Ra\,Br_2$.

$Ra\,Br_2$ färbt die Bunsenflamme rein karminrot; im Spektrum zeigen sich zwei breite leuchtende Bänder im Orange, eine Linie im Blaugrün und zwei schwache im Violett.

Funkenspektrum von $Ra\,Cl_2$ ($Ra\,Br_2$).

482,6 $m\mu$	blau	381,5 $m\mu$	ultraviolett.
468,3 „		365,0 „	
434,1 „	indigo	281,4 „	
		270,9 „	

Radiumsalze geben fortdauernd Energie ab in Form eines konstanten elektrischen Stroms von der Stärke: c. $2{,}91 \times 10^{-12}$ *Ampère*; die von 16 *kg* **Ra** in der Sekunde abgegebene Energie würde 1 *P S* entsprechen (vergl. Seite 28 und 32). Ferner entsenden Radiumsalze ein Gas (Molekulargewicht 40 — 100), welches in flüssiger Luft verdichtet werden kann und sich bei — 130° wieder verflüchtigt.

Diese Emanation des Radiums, von der sich aus 1 *g* **Ra** in der Sekunde c. 3 Milliontel *cmm* entwickeln, zerfällt unter Abgabe einer Wärmemenge, welche die bei der Explosion einer gleichen Menge Knallgas entwickelte 3 600 000 mal übertrifft.

Rhodium $Rh = 102{,}23$.

Dichte: 12,1; **Schmelzpunkt:** oberhalb 1775°.

Funkenspektrum.

437,5 $m\mu$	indigo	380,0 $m\mu$	ultra-violett	352,8 $m\mu$	ultra-violett.
395,9 „	ultra-violett	370,1 „		350,3 „	
385,7 „		369,3 „		339,7 „	
382,2 „		365,8 „		291,0 „	

Das **Absorptionsspektrum** von Rhodiumchloridlösung zeigt einseitige Absorption im Violett und einen schwachen verwaschenen Streifen auf 490,0 $m\mu$. Mit Alkanna wird das Spektrum charakteristischer, vergl. „Spektralanalyse".

Rubidium $Rb = 84{,}85$.

Dichte: 1,522; **Schmelzpunkt:** 38,5°; **Siedepunkt:** unterhalb 600°.

Flammenspektrum von *Rb Cl*.

(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 488.)

795 $m\mu$ feine, scharfe Linie
781 „ glänzende, scharfe Linie
630 „
621 „ } scharfe Linien
617 „
422 „ } glänzende, helle Linien
420 „

Im Gelb, Grün und Blau sehr heller Lichtschein.

Funken-(Bogen-)Spektrum von *Rb Cl*.

795,0 $m\mu$	rot	429,4 $m\mu$	indigo
781,1 „		424,5 „	
629,9 „	orange	421,6 „	violett
620,7 „		420,2 „	
457,2 „	blau	410,5 „	
		394,1 „	ultraviolett.

Absorptionsspektrum mit Alkanna, Litteratur vergl. unter „Spektralanalyse".

$Rb_2SO_4 = 265{,}04$; 100 *ccm* Wasser lösen bei Zimmertemperatur 34,4 *g*.

Dichte $\frac{20°}{4°}$: 3,6113.

Analysenkonstante: $\lg \frac{Rb_2}{Rb_2SO_4} = ,806371$; runde Zahl: 0,65.

Ruthenium.

Ruthenium $Ru = 100{,}91$.

Dichte bei 0°: 12,26; **Schmelzpunkt:** c. 2000°.

Funkenspektrum.

471,0 $m\mu$	blau	380,0 $m\mu$	ultraviolett	294,6 $m\mu$	ultraviolett.
455,5 „	indigo	379,9 „		273,4 „	
437,2 „		379,1 „		271,3 „	
429,8 „		366,2 „		269,2 „	
420,0 „	violett	297,7 „		267,9 „	
408,1 „		296,7 „		240,3 „	

Das **Absorptionsspektrum** einer verdünnten Lösung von Rutheniumchlorid zeigt einseitige Absorption im Violett und einen breiten und stärkeren Streifen im Grün auf 492,5 $m\mu$.

S.

Salpetersäure vergl. bei „Stickstoff".
Salzsäure vergl. „Chlorwasserstoff".

Samarium.

Samarium $Sa = 149{,}15$.

Funkenspektrum.

446,8 $m\mu$	indigo	423,7 $m\mu$	violett	373,9 $m\mu$	ultraviolett.
443,5 „		420,3 „		367,1 „	
442,5 „		418,8 „		359,3 „	
439,1 „		411,9 „			

Das **Absorptionsspektrum** einer Samariumnitratlösung zeigt im Grün und Blau Streifen: 500,5 [483,8, 475,0], 463,4, 417,5, 409,0 $m\mu$.

$Sa_2O_3 = 345{,}94$; Dichte: 8,347.

Sauerstoff.

Sauerstoff $O_2 = 31{,}76$.

Atomgewichtsbestimmungen des Sauerstoffs:

Gay-Lussac und A. v. Humboldt 1805	15,96
Berzelius und Dulong 1819	16,00
Dumas 1842	15,90—16,03
Erdmann und Marchand 1842	15,90—16,00
Stas	15,84
Thomsen 1870	15,96
E. H. Keiser 1887	15,87
Scott und Rayleigh	15,91
Cooke, Richards und Rayleigh	15,87
Noyes 1890	15,89
Dittmar und Henderson	15,87
Leduc 1892	15,88
Morley 1895	15,88
Thomsen 1896	15,87
Berthelot 1898	15,88
E. H. Keiser 1898	15,88
Rayleigh 1904	15,88
Guye und Mallet 1904	15,88
Mittel aller Bestimmungen seit Stas	15,88.

Das Atomgewicht des Sauerstoffs ist von der internationalen Kommission gemäß den Untersuchungen von Morley zu *15,879* festgelegt worden, abgekürzt *15,88*. Dieser Wert wurde kürzlich von neuem bestätigt. Guye und Mallet [Compt. rend. 1904, **138**, 1213] berechnen mit Hilfe der van der Waals'schen Gleichung als den wahrscheinlichsten Wert *15,879*. — Die Dichte ermittelt Rayleigh [Proc. roy. Soc. 1904, **73**, 153; Chem. News 1905, **91**, 74] aus der Zusammendrückbarkeit des Gases zu *31,762* bei Atmosphärendruck; für sehr geringe Drucke (Dissociation?) zu *31,720*.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Sauerstoff. (Fortsetzung.)

Dichte, Luft = 1: 1,105, des flüssigen, aq = 1: 1,13 beim Siedepunkt;
Schmelzpunkt: unterhalb — 233°; **Siedepunkt:** — 182°.
Sdp. des **Ozons:** — 120°; **Umwandlungswärme** für **Ozon:** $2\,O_3 = 3\,O_2 + 2 \times 16{,}9$ *Cal.*

Funkenspektrum im Plückerrohr.

Einzige, stets deutlich sichtbare Sauerstofflinie: 617,2 *mμ* orange.

Linienspektrum im stärker brechbaren Teil.

441,7 *mμ* } indigo	411,9 *mμ* } violett	407,0 *mμ* } violett
441,5 „ }	407,6 „ }	397,3 „ }
419,0 „ violett	407,2 „	375,0 „ ultraviolett.

Sämtliche Linien sind unscharf.

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log
$O_1 = 15{,}879$ . .	,2008$_2$	$O_{15} = 238{,}19$ . .	,3769$_2$	$O_{29} = 460{,}49$ . .	,6632$_2$
$O_2 = 31{,}76$ . .	,5018$_8$	$O_{16} = 254{,}06$ . .	,4049$_4$	$O_{30} = 476{,}37$ . .	,6779$_4$
$O_3 = 47{,}64$ . .	,6779$_7$	$O_{17} = 269{,}94$ . .	,4312$_7$	$O_{31} = 492{,}25$ . .	,6921$_9$
$O_4 = 63{,}52$ . .	,8029$_1$	$O_{18} = 285{,}82$ . .	,4560$_9$	$O_{32} = 508{,}13$ . .	,7059$_7$
$O_5 = 79{,}40$ . .	,8998$_2$	$O_{19} = 301{,}70$ . .	,4795$_8$	$O_{33} = 524{,}01$ . .	,7193$_4$
$O_6 = 95{,}27$ . .	,9789$_6$	$O_{20} = 317{,}58$ . .	,5018$_5$	$O_{34} = 539{,}89$ . .	,7323$_1$
$O_7 = 111{,}15$ . .	,0459$_1$	$O_{21} = 333{,}46$ . .	,5230$_4$	$O_{35} = 555{,}77$.	,7449$_0$
$O_8 = 127{,}03$ . .	,1039$_1$	$O_{22} = 349{,}34$ . .	,5432$_5$	$O_{36} = 571{,}64$ . .	,7571$_2$
$O_9 = 142{,}91$ . .	,1550$_6$	$O_{23} = 365{,}22$ . .	,5625$_5$	$O_{37} = 587{,}52$ . .	,7690$_2$
$O_{10} = 158{,}79$ . .	,2008$_2$	$O_{24} = 381{,}10$ . .	,5810$_4$	$O_{38} = 603{,}40$ . .	,7806$_1$
$O_{11} = 174{,}67$ . .	,2422$_2$	$O_{25} = 396{,}98$ . .	,5987$_7$	$O_{39} = 619{,}28$ . .	,7919$_9$
$O_{12} = 190{,}55$ . .	,2800$_1$	$O_{26} = 412{,}85$ . .	,6157$_9$	$O_{40} = 635{,}16$ . .	,8028$_8$
$O_{13} = 206{,}43$ . .	,3147$_7$	$O_{27} = 428{,}73$ . .	,6321$_8$	$O_{41} = 651{,}04$ . .	,8136$_1$
$O_{14} = 222{,}31$ . .	,3469$_6$	$O_{28} = 444{,}61$ . .	,6479$_8$	$O_{42} = 666{,}92$ . .	,8240$_7$.

Umrechnungskonstante von $O = 16$ auf $H = 1$:

$\frac{15{,}879}{16} = 0{,}992\,44$; $\lg \frac{15{,}879}{16} = ,996\,7031.$

Um chemische Werte auf die Sauerstoffgrundlage zu beziehen, dividirt man durch vorstehende Konstante.

O-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Siedepunkt
		Luft = 1:	
O_3	47,64	1,6584	— 119°
H_2O_2	33,76	1,4996 bei 10° aq = 1	84—85° bei 68 *mm*.

Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{O}{2\,CO_2} = ,2596_4$	0,18
$\lg \frac{5\,O}{2\,KMnO_4} = ,4030_6$	0,25
$\lg \frac{3\,O}{2\,KMnO_4} = ,1812_1$	0,15
$\lg \frac{2\,KMnO_4}{5\,O} = ,5969_4$	3,95
$\lg \frac{2\,KMnO_4}{3\,O} = ,8187_9$	6,59.

Scandium $Sc = 43{,}78$.

Funkenspektrum.

630,5 *mμ* } orange	431,4 *mμ* } indigo	357,6 *mμ* } ultraviolett.
608,0 „ }	424,7 „ }	357,3 „ }
603,8 „ }	364,3 „ } ultraviolett	355,9 „ }
552,7 „ gelb	363,1 „ }	335,4 „ }
503,1 „ grün	361,4 „ }	

$Sc_2O_3 = 135{,}20$; Dichte: 3,8.

Schmelzpunkt, Siedepunkt.*)

Ganz allgemein ist der Siedepunkt bei Atmosphärendruck sehr nahe gleich zwei Drittel der kritischen Temperatur.

Für genaue Bestimmungen des Schmelzpunkts und Siedepunkts sowie in jedem Falle, wo genaue Temperaturangaben gemacht werden müssen, sind folgende Korrektionen erforderlich.

I. Korrektion der Thermometergrade (betr. die niedrigere Temperatur des herausragenden Fadens):

0,000 157 ist der scheinbare Ausdehnungskoëfficient des Quecksilbers in Jenaer Thermometerglas XVI (0,000 163 in Glas No. 59),

0,000 154 derjenige in gewöhnlichem Glas.

Zu der am Thermometer abgelesenen Gradzahl ist also zu addiren, wenn n die Anzahl der herausragenden Grade und τ die Außentemperatur am Thermometer ist: $n\ (t - \tau) \cdot 0{,}000\,157$; die korrigirte Temperatur t_1 ist also:

$$t_1 = t + 0{,}000\,157\ n\ (t - \tau).$$

II. Korrektion für den Barometerstand:

1) Reduktion auf 0° (wegen der Ausdehnung des Quecksilbers). Von b *mm* abgelesenem Barometerstand ist der 10. Teil der Ablesungstemperatur t_1 in Celsiusgraden abzuziehen, es ist also $b_0 = b - \frac{t}{10}$. (Vergl. auch Seite 48.)

2) Reduktion des beobachteten Siedepunkts auf Normaldruck:

Für je 2,6 *mm* Differenz von 760 *mm* ist die Siedetemperatur t_2 um 0,1 ° zu erhöhen, oder für 1 mm Quecksilber um 0,038°.

Die auf Normaldruck reduzirte Siedetemperatur ergibt sich demnach aus der Formel:

$$t_2 = 0{,}038\ (760 - b_0).$$

Über Schmelzpunkte und Siedepunkte von Elementen und Verbindungen vergl. diese.

Gut bestimmte Schmelzpunkte und Siedepunkte.

	Schmelzpunkt		Schmelzpunkt
Zinn	231,7°	Antimon	630,6°
Wismut	269,2°	Silber	961,5°
Kadmium	321,7°	Gold	1064,0°
Blei	326,9°	Kupfer	1084,1°
Zink	419,0°	Platin	1775°

	Siedepunkt bei 760 *mm*		Siedepunkt bei 760 *mm*
Anilin	184,13°	Antrachinon	373°
Naphtalin	217,94°	Schwefel	444,53°
Methylsalicylat	223,03°	Chrysen	448°
Benzophenon	305,82°	Schwefelphosphor	518°
Anthracen	351°	Zinnchlorür	606°
Triphenylmethan	356,44°†)	Zinkbromid	650°
Quecksilber	356,76°	Zinkchlorid	730°

†) Bei 770,8 *mm*.

Schmelzpunkte von Legirungen vergl. diese.

*) Über Siedepunktserhöhung und Gefrierpunktserniedrigung vergl. „Molekulargewichtsbestimmungen".

(Fortsetzung nebenstehend.)

Schmelzpunkt, Siedepunkt. (Fortsetzung.)

Siedepunkte gesättigter wässriger Lösungen.

	$t°$		$t°$		$t°$
HCl	110	KJ	120	Na_2CO_3	105
HBr	126	KJO_3	102	Li_2SO_4	105
HJ	127	K_2CO_3	135	$LiCl$	171
HJO_3	100	$NaOH$	216	$Ba(NO_3)_2$	101
KOH	158	$NaNO_3$	121	$BaCl_2$	105
KNO_3	116	$NaCl$	109	$CaCl_2$	180
K_2SO_4	102	$NaClO_3$	132	$MgSO_4$	108
$KClO_3$	105	$NaBr$	121	$CdSO_4$	102
KBr	112	NaJ	141	$Pb(NO_3)_2$	104
$KBrO_3$	140	$NaJO_3$	102	$AgNO_3$	125.

Schwefel $S_8 = 254{,}56$.

	rhombisch.	monoklin.	amorph.
Dichte	2,05	1,96	1,92
Schmelzpunkt	114°	118°	oberh. 118°
Siedepunkt	444.5°	—	—

Schmelzwärme, latente . . . . . 9,4 *Cal* pro *kg*
Verdampfungswärme, latente . . . . . 362 „ „ „
Umwandlungswärme: von monoklinem / von amorphem, in CS_2 unlöslichen } in rhombischem S { : + 6,3 *Cal* / : + 9,0 „

Funken-(Linien-)Spektrum des Dampfes.

564,0 $m\mu$	534,3 $m\mu$	520,1 $m\mu$	452,6 $m\mu$
560,5 „ } gelb	532,0 „ } grün	503,3 „ } grün	448,6 „ } indigo.
545,2 „	521,5 „	455,2 „ indigo	446,5 „

Bandenspektrum von Schwefeldampf in der Wasserstoffflamme.

536,6 $m\mu$ gelb	508,9 $m\mu$	494,6 $m\mu$ grün	465,6 $m\mu$ } blau
522,1 „ } grün	504,1 „ } grün	484,1 „ } blau	461,6 „
519,1 „	599,1 „	479,6 „	447,1 „ indigo .

Die Streifen sind nach Rot abschattirt.

Multipla	log	Multipla	log
$S_1 = 31{,}82$ . .	,5027$_0$	$S_5 = 159{,}10$ . .	,2016$_7$
$S_2 = 63{,}64$ . .	,8037$_3$	$S_6 = 190{,}92$ . .	,2808$_5$
$S_3 = 95{,}46$ . .	,9798$_2$	$S_7 = 222{,}74$ . .	,3478$_0$
$S_4 = 127{,}28$ . .	,1047$_6$	$S_8 = 254{,}56$ . .	,4057$_9$.

Radikale:
$SO_4 = 95{,}34$
$2\,SO_4 = 190{,}67$
$3\,SO_4 = 286{,}01$
$4\,SO_4 = 381{,}34$.

S-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte, aq = 1	Siedepunkt	Schmelzpunkt
SO_2	63,58	gasf.: 2,264 L = 1 / flüss.: 1,376 aq = 1	−8°	−76,1°
H_2SO_3	81,46	gesätt. Lösg.: 1,024	—	—
SO_3	79,46	1,9086	46°	14,8°
H_2SO_4	97,34	1,854	338°	6,8°
H_2S	33,82	gasf.: 1,19 L = 1 / flüss.: 0,86 aq = 1	−61,6°	−86°
S_2Cl_2	134,00	1,685	136°	—

	100 *ccm* Wasser lösen bei	*g*	*ccm*
SO_2	0°	231	79 790
	20°	114	39 370
H_2S	0°	6,7	4 370
	20°	4,5	2 910

$H_2S_2O_3 = 113{,}28$
$HSO_4 = 96{,}34$.

(Fortsetzung umstehend.)

Spezifische Gewichte höchst konzentrirter
Schwefelsäure bei 15°.

% H_2SO_4	Spez. Gew.	% H_2SO_4	Spez. Gew.	% H_2SO_4	Spez. Gew.
90	1,819	94	1,8372	98	1,8412
90,5	1,822	94,5	1,8387	98,39	1,8406
91	1,825	95	1,8390	98,66	1,8405
91,5	1,827	95,5	1,8406	99	1,8403
92	1,829	96	1,8406	99,47	1,8395
92,5	1,832	97	1,8410	100,00	1,8384.
93	1,834	97,70	1,8413		

Volumgehalte, Gewichtsprozente und spez. Gewichte verdünnter
Schwefelsäuren.

Gramm H_2SO_4 in 1 Liter	Gewichtsprozente H_2SO_4	Spezifisches Gewicht	Gramm H_2SO_4 in 1 Liter	Gewichtsprozente H_2SO_4	Spezifisches Gewicht
1744	92,2	1,834	201	17,88	1,129
1500	84,48	1,777	171	15,36	1,109
1465	83,0	1,765	154	14,00	1,100
1401	80,5	1,739	132	11,98	1,084
1333	78,0	1,710	105	9,82	1,067
1252	74,85	1,637	59	5,7	1,036
448	35,25	1,268	35	3,5	1,020
416	33,12	1,251	19	1,9	1,007
368	30,1	1,224	14	1,4	1,005
341	28,2	1,208	11	1,1	1,004
301	25,39	1,187	9	0,9	1,003
204	20,87	1,152	5	0,54	1,002.

Druck, Gasvolumen und Verdunstungskälte des
Schwefeldioxyds.
(Bei Temperaturen von −40° bis +40°, beide Phasen im gleichen Gefäß.)

Temperatur, Celsiusgrade	Druck in Kilogrammen pro Quadratmeter	Gasvolumen (1 *kg* nimmt ? Kubikmeter Raum ein)	Verdampfungswärme, Wärmeeinheiten	Absolute Temperatur
−40	2 220	1,1027	96,00	233
−30	3 910	0,7941	95,89	243
−20	6 520	0,5026	95,00	253
−10	10 370	0,3287	93,44	263
0	15 840	0,2111	91,20	273
+10	23 380	0,1521	88,29	283
+20	33 470	0,1068	84,70	293
+30	46 665	0,0762	80,44	303
+40	63 490	0,0552	75,50	313.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Schwefel. (Fortsetzung.)

Gehalt wässeriger Schwefelsäure in Molen.

1 *Mol* H_2SO_4 = 97,34 *g*.

Zur Herstellung einer Lösung vom Molvolumen 1000 (doppeltnormale Lösung) hat man nur nötig die Dichte der verdünnten Schwefelsäure zu bestimmen und die von der Tabelle angegebene Anzahl Kubikcentimeter (das Molvolumen) zum Liter aufzufüllen.

Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter
1,35	160,9	6,216	1,25	233,0	4,291	1,15	404,7	2,471
1,34	166,1	6,021	1,24	243,2	4,113	1,14	435,5	2,296
1,33	171,6	5,829	1,23	254,5	3,930	1,13	470,4	2,126
1,32	177,7	5,628	1,22	267,4	3,740	1,12	510,9	1,956
1,31	184,2	5,430	1,21	281,7	3,550	1,11	558,2	1,792
1,30	191,2	5,234	1,20	296,9	3,368	1,10	616,5	1,622
1,29	198,4	5,040	1,19	314,2	3,183	1,09	687,4	1,455
1,28	206,2	4,849	1,18	333,3	3,001	1,08	776,9	1,287
1,27	214,6	4,661	1,17	354,5	2,821	1,07	893,0	1,120.
1,26	223,5	4,474	1,16	378,1	2,645			

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{S}{BaSO_4} = ,1377_2$	0,14	$\lg \frac{SO_3}{H_2SO_4} = ,9118_6$	0,82
$\lg \frac{SO_3}{BaSO_4} = ,5351_7$	0,34	$\lg \frac{H_2SO_4}{BaSO_4} = ,6233_1$	0,42
$\lg \frac{SO_4}{BaSO_4} = ,6143_0$	0,41	$\lg \frac{BaSO_4}{SO_3} = ,4648_3$	2,91.

Schwefelkohlenstoff vergl. bei „Kohlenstoff". **Schwefelkohlenstoff.**

Schwere, Schwerkraft vergl. unter „Einheiten" Seite 26. **Schwere, Schwerkraft.**

Selen Se_2 = 157,16. Selen.

Dichte: 4,28; **Schmelzpunkt:** 250°; **Siedepunkt:** 690°; bei der Umwandlung von metallischem in amorphes *Se* werden 5,6 *Cal* absorbirt.

Funkenspektrum des Dampfes.

530,6 *mμ*, 522,6 „, 517,4 „, 509,7 „, 499,6 „ } grün

Bandenspektrum von Selendampf in der Wasserstoffflamme.

587,1 *mμ*	orange	527,1 *mμ*	grün
575,1 „	gelb	516,6 „	
562,1 „		503,1 „	
549,1 „		495,1 „	
537,1 „		485,1 „	blau.

Se-Verbindungen: SeO_2 = 110,34; SeO_3 = 126,22.

Analysenkonstanten:

$\lg \frac{SeO_2}{Se} = ,1474_3$, runde Zahl: 1,40; $\lg \frac{SeO_3}{Se} = ,2058_2$, runde Zahl: 1,60.

Iber.

Silber $Ag = 107{,}11$.

Dichte $\frac{20}{4}$: 10,4923; **Schmelzpunkt:** 962°; latente **Schmelzwärme:** 24,7 *Cal* pro *kg*; **Siedepunkt:** 2050°.

Funken- (Bogen-) **Spektrum.**

546,6 $m\mu$ gelb
520,9 „ grün
338,3 $m\mu$ } ultraviolett
328,1 „ }
276,8 $m\mu$ } ultraviolett.
243,8 „ }

Ag-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Löslichkeit
Ag_2O . .	230,10	8,2558	0,002 14 *g* in 100 *ccm* der Lösung bei 19,96° (100 *ccm* aq lösen 0,00651 *g*)
$AgNO_3$.	168,68	4,3554	100 *ccm* aq lösen bei 19,5° 227,3 *g* „ „ „ „ „ 110° 1111 „
Ag_2SO_4 .	309,56	5,425	100 *ccm* aq lösen bei 18° 0,58 *g* bei Siedetemp. 1,45 *g*
$AgCl$ . .	142,29	5,62	0,000 153 *g* in 100 *ccm* Lösung bei 19,95°
$AgBr$ . .	186,47	6,33 geschmolzen:	0,000 0084 *g* in 100 *ccm* Lösung bei 19,96°
$Ag\mathcal{J}$ . .	233,12	5,674 $\frac{25°}{4°}$	0,000 035 *mg* in 100 *ccm* aq bei 20,8°
$AgCN$.	132,95	3,988	0,000 022 *g* in 100 *ccm* Lösung bei 19,96°
$AgCNS$	164,77		0,000 0137 *g* in 100 *ccm* Lösung bei 19,96°
Ag_3PO_4 .	415,62	7,321	0,000 644 *g* in 100 *ccm* Lösung bei 19,94°.

Multipla	log	Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Verbindungen	Schmelzp.
$Ag_1 = 107{,}11$ . .	,0298$_3$	Ag_2S . .	246,04	7,24	$AgNO_3$.	198°
$Ag_2 = 214{,}22$ . .	,3308$_6$	Ag_3AsS_3	491,24	5,49	$AgCl$ . .	450°
$Ag_3 = 321{,}33$ . .	,5069$_5$	Ag_3SbS_3	536,13	5,76.	$AgBr$ . .	429°
$Ag_4 = 428{,}44$ . .	,6318$_9$.				$Ag\mathcal{J}$ . . .	c. 500°.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Ag}{AgCl} = ,8776_6$	0,75	$\lg \frac{Ag}{AgJ} = ,6622_5$	0,46	$\lg \frac{Ag_2O}{2Ag} = ,0310_6$	1,07
$\lg \frac{Ag}{AgBr} = ,7592_2$	0,57	$\lg \frac{Ag_2}{Ag_2SO_4} = ,8401_2$	0,69	$\lg \frac{AgCl}{Ag} = ,1223_4$	1,33.

licium.

Silicium $Si = 28{,}18$.*)

Dichte: 2,49 (kryst.).

Schmilzt im elektrischen Lichtbogen zwischen Kohleelektroden und beginnt zu sieden; durch seine größere Flüchtigkeit läßt es sich vollständig vom Kohlenstoff trennen (Acheson).

Bei der Umwandlung von krystallisirtem in amorphes Silicium werden 6,8 *Cal* absorbirt.

*) Eine Neubestimmung des Atomgewichts durch Jul. Meyer, Zts. f. anorg. Ch. 1905, 43, 253 ergibt aus dem Verhältnis $SiCl_4 : SiO_2$ den Wert *28,00*.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Silicium. (Fortsetzung.)

Funkenspektrum.

634,1 $m\mu$	orange	252,9 $m\mu$	ultraviolett.
598,1 „		252,4 „	
390,6 „	ultraviolett	251,6 „	
288,2 „		250,7 „	

$Si Cl_4$, $Si Br_4$, $Si J_4$, der Wasserstoffflamme beigemischt, liefern ein und dasselbe Flammenspektrum mit den Hauptlinien des Funkenspektrums.

Multipla	log
$Si_1 = 28{,}18$	,4499$_4$
$Si_2 = 56{,}36$	,7509$_7$
$Si_3 = 84{,}54$	,9270$_6$

Radikale:

$Si_3 O_8 = 211{,}57$	$Si_2 O_7 = 167{,}51$
$Si O_3 = 75{,}82$	$Si O_4 = 91{,}70$.

Si-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Schmelzp.	Verbindungen	Siedepunkt	Verbindungen	Siedepunkt
$Si O_2$	59,94	2,1	—	$Si Cl_4$ . .	56,5°	$Si H Br_3$.	c.113°
$Si F_4$	122,73	3,6 L = 1	— 102°	$Si H Cl_3$.	42°	$Si J_4$ . .	290°
$Si Cl_4$	168,90	1,52	— 89°.	$Si Br_4$ . .	153°	$Si H J_3$.	220°.

Albit: $Al Na Si_3 O_8 = 261{,}36$; Dichte: 2,62.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Si}{Si O_2} = ,6722_2$	0,47	$\lg \frac{Si_2 O_7}{2 Si O_2} = ,1452_9$	1,40
$\lg \frac{Si O_3}{Si O_2} = ,1020_6$	1,26	$\lg \frac{Si O_4}{Si O_2} = ,1846_5$	1,53 .

Spektralanalyse.

Spektralanalyse.

Bei den einzelnen Grundstoffen sind immer diejenigen Linien sowohl des sichtbaren wie des ultravioletten Spektrums aufgeführt, welche auftreten müssen, wenn das Element überhaupt vorhanden ist. Die Tabellen ermöglichen eine Orientirung darüber, ob in einem unbekannten Spektrum ein bestimmtes Element vorhanden ist. Auch die wichtigsten Absorptionsspektra sind berücksichtigt. Wertvoll für eine schnelle Analyse farbloser Salzlösungen sind die Studien von J. Formánek über Absorptionsspektren farbloser Salzlösungen in Verbindung mit organischen Farbstoffen, wie Alkannin, Hämatoxylin; vergl. J. Formánek, „qualitative Spektralanalyse anorganischer Körper“ und, von demselben Autor: „organische Farbstoffanalyse“.

Die Wellenlängen sind in $m\mu$ angegeben (vergl. auch unter „Einheiten“); sämtliche Angaben beziehen sich auf die Rowland'sche Maßeinheit, die Fraunhofer'sche Linie $D^1 = 589{,}6156$ gesetzt. Soweit die Originalangaben nicht auf diese Einheit bezogen waren, wurden die Umrechnungen von Landauer (Spektralanalyse, Braunschweig 1896) verwertet; für den ultravioletten Teil dienten die Originalmitteilungen von Exner und Haschek (Wellenlängentabellen, Leipzig 1902) als Unterlage.

Selbstbeobachtet sind die Spektra der Alkalien und Erdalkalien, der Hauptgase und der seltenen Luftgase; über die Bedingungen, unter denen die angegebenen Spektra, besonders die drei Argonspektra erhalten wurden, vergl. H. Erdmann, Lehrbuch der anorganischen Chemie, III. Auflage 1902.

(Fortsetzung umstehend.)

Sonnenspektrum.

Die Fraunhofer'schen Linien (nach Rowland):

astrophysik. Zeichen	Wellenlänge	Farbe	chemischer Ursprung	astrophysik. Zeichen	Wellenlänge	Farbe	chemischer Ursprung
	$m\mu$				$m\mu$		
A	759,406	rot	atm. Sauerstoff	b^3	516,916	grün	Eisen
A	762,128	rot	atm. Sauerstoff	b^4	516,757	grün	Magnesium, Eisen
B	687,019	rot	atm. Sauerstoff	F	486,150	blau	Wasserstoff
C	656,305	rot	Wasserstoff	d	438,372	indigo	Eisen
α	627,829	orange	atm. Sauerstoff	f	432,594	indigo	Eisen
D^1	589,615	gelb	Natrium	G	430,803	indigo	Calcium, Eisen
D^2	589,018	gelb	Natrium	g	422,689	violett	Calcium
D^3	587,598	gelb	Helium	H	396,862	violett	Calcium
1474	531,687	grün	?	K	393,381	ultraviolett	Calcium
E^1	527,045	grün	Calcium, Eisen	L	381,599	ultraviolett	Eisen
E^2	526,972	grün	Eisen	M	372,776	ultraviolett	Eisen
b^1	518,379	grün	Magnesium	N	358,134	ultraviolett	Eisen
b^2	517,287	grün	Magnesium	O	344,114	ultraviolett	Eisen .

Stickstoff.

Stickstoff $N_2 = 27{,}86$.*)

1 *l* atmosph. Stickstoff wiegt unter Normalbedingung. 1,25718 *g*, 1 *l* chem. reiner: 1,2506 *g*. **Dichte**, L. = 1: 0,967; **Schmelzp.**: — 213°; **Sdp.**: — 195°; **Lichtbrechung**: 1,0172, L. = 1.

Linien- und Bandenspektrum

(im Plückerrohr).

(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 118.)

670 bis 574 $m\mu$ Streifen

534 $m\mu$ Linie

519 „ verbreiterte Linie

508 „ linke Kante einer Bande

497 „
492 „
486 „ } Linien

478 $m\mu$	442 $m\mu$	Banden, die sich nach rechts meist sehr erheblich verbreitern
476 „	437 „	
462 „	427 „	
457 „	420 „	
450 „	414 „	

Linienspektrum

(hervorgerufen durch starke Funken).

594,3 $m\mu$	orange
593,3 „	orange
567,9 „	gelb
566,7 „	gelb
500,6 „	grün
500,3 „	grün
478,0 „	blau
463,1 „	blau
444,7 „	indigo
399,5 „	violett
395,6 „	ultraviolett .
391,9 „	ultraviolett .
343,7 „	ultraviolett .

*) Das Atomgewicht des Stickstoffs wird von der internationalen Atomgewichtskommission nach den Untersuchungen von Stas zu 13,93 angenommen; das Studium der Gasdichten ergab jedoch nach Untersuchungen von Rayleigh, Leduc, Berthelot u. A. einen niedrigeren Wert, der bei steigender Verdünnung nicht weiter abnimmt und daher auch nicht einer Dissociation des Stickstoffmoleküls zugeschrieben werden kann, wie sie beim Sauerstoffmolekül (Seite 136) stattzufinden scheint. Nach rein chemischer Methode, durch Analyse von Ammoniumbromid fand Scott [Proc. chem. Soc. 1901, **16**, 204] den Wert 13,904. Rayleigh [Proc. roy. Soc. 1904, **73**, 153; Chem. **News** 1905, **91**, 74] berechnet aus der Zusammendrückbarkeit das Volumgewicht 27,794 bei Atmosphärendruck, bei sehr geringen Drucken 27,806. Guye [Compt. rend. 1904, 138, 1213] berechnet aus der van der Waals'schen Gleichung das Volumgewicht 27,796, Guye und Bogdan [Compt. rend. 1904, 138, 1494] aus der Gewichtsanalyse von Stickoxydul das Atomgewicht 13,901, Jacquerod und Bogdan [Compt. rend. 1904, 139, 49] aus der volumetrischen Analyse von Stickoxydul das Volumgewicht 27,826. Guye und Pintza [Compt. rend. 1904, **139**, 677] finden aus dem Verhältnis der Dampfdichten von Kohlendioxyd und Stickoxydul im Maximum 27,814. Demgemäß scheint das Atomgewicht des Stickstoffs um etwa 0,02 Einheiten niedriger zu sein.

(Fortsetzung nebenstehend.

Stickstoff. (Fortsetzung.)

Multipla	log	Multipla	log
$N_1 = 13{,}93$*) .	,1439$_5$	$N_6 = 83{,}58$	,9221$_0$
$N_2 = 27{,}86$ . .	,4449$_8$	$N_7 = 97{,}51$	,9890$_5$
$N_3 = 41{,}79$ . .	,6210$_7$	$N_8 = 111{,}44$	,0470$_4$
$N_4 = 55{,}72$ . .	,7460$_1$	$N_9 = 125{,}37$	,0981$_9$
$N_5 = 69{,}65$ . .	,8429$_2$	$N_{10} = 139{,}30$	,1439$_5$.

Radikale:			
$-NH_2$	= 15,93	$(-NH_2)_3$	= 47,79
$-NH_4$	= 17,93	$(-NH_4)_3$	= 53,79
$-NO_3$	= 61,57	$(-NO_3)_3$	= 184,70
$(-NH_2)_2$	= 31,86	$(-NH_2)_4$	= 63,72
$(-NH_4)_2$	= 35,86	$(-NH_4)_4$	= 71,72
$(-NO_3)_2$	= 123,13	$(-NO_3)_4$	= 264,27.

*) Vergl. Note auf Seite 144.

Stickstoff-Verbindungen.

Vergl auch „Ammoniak", ferner unter „Gase", „Lösungen" und „Kritische Konstanten".

NH_4-Verbindungen	Mol. Gew.	NH_4-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°
NH_3	16,93	$(NH_4)_2SO_4$	131 20	1,765	76,30	97,50
$NH_4 \cdot OH$ . .	34,81	NH_4Cl	53,11	1,522	37,28	72,80
$(NH_4)_2 \cdot O$ . .	51,75	$NH_4NaHPO_4 + 4aq$	207,61	1,554	—	—
$NH_4 \cdot NO_3$ . .	79,50	$NH_4MgAsO_4 + aq$	388,04	—	0,166	—
$NH_4 \cdot HS$ . .	50,75	NH_4CNS	75,59	1,3075	162,2	—
$(NH_4)_2S$ . . .	67,68.	$(NH_4)_2C_2O_4 + aq$.	141,08	1,501	42,21 bei 15°.	

	Mol. Gew.	Dichte Luft = 1	Schmelzpunkt	Siedepunkt		Mol. Gew.	Dichte aq = 1	Schmelzpunkt	Siedepunkt
N_2O .	43,74	1,5295	— 103°	— 89,8°	N_2O_5 .	107,26	—	29—30°	45°
NO . .	29,81	1,041	— 167°	— 142,4°	HNO_3	62,57	1,5223	E-P. −41,2°	86°
N_2O_3 .	75,50	—	E-P: −82°	—	N_2H_4 .	31,86	1,013	1,4°	113°
NO_2 .	45,69	1,451 flüss. aq = 1	— 10,4°	+ 26,7°	NH_3O	32,81	1,35	33°	58° b. 22 *mm*.

Gehalt wässeriger Salpetersäure in Molen.

1 *Mol* $HNO_3 = 62{,}57$ *g*.

Zur Herstellung einer Lösung vom Molvolumen 1000 (Normallösung) hat man nur nötig die Dichte der gegebenen Salpetersäure zu bestimmen und die von der Tabelle angegebene Anzahl Kubikcentimeter (das Molvolumen) zum Liter aufzufüllen.

Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter	Dichte	Molvolumen *ccm*	Mole im Liter
1,35	83,09	12,04	1,24	131,8	7,588	1,13	254,4	3,931
1,34	86,36	11,58	1,23	138,3	7,228	1,12	276,2	3,621
1,33	89,83	11,13	1,22	145,4	6,878	1,11	302,1	3,310
1,32	93,49	10,70	1,21	152,9	6,539	1,10	332,5	3,008
1,31	97,35	10,27	1,20	161,2	6,205	1,09	369,7	2,705
1,30	101,3	9,869	1,19	170,3	5,872	1,08	415,3	2,408
1,29	105,6	9,470	1,18	180,5	5,540	1,07	474,3	2,108
1,28	110,1	9,086	1,17	191,8	5,213	1,06	552,7	1,809
1,27	114,9	8,701	1,16	204,6	4,887	1,05	662,8	1,509
1,26	120,1	8,327	1,15	219,0	4,566	1,04	828,8	1,207.
1,25	125,7	7,953	1,14	235,5	4,246			

(Fortsetzung umstehend.)

Spezifisches Gewicht und Gehalt der **Salpetersäure** bei 15°.

Spezif. Gewicht	100 *g* enthalten HNO_3	100 *ccm* enthalten HNO_3	Spezif. Gewicht	100 *g* enthalten HNO_3	100 *ccm* enthalten HNO_3
1,000	0,10 g	0,1 g	1,280	44,41 g	56,8 g
1,010	1,90	1,9	1,290	45,95	59,3
1,020	3,70	3,8	1,300	47,49	61,7
1,030	5,50	5,7	1,310	49,07	64,3
1,040	7,26	7,5	1,320	50,71	66,9
1,050	8,99	9,4	1,330	52,37	69,7
1,060	10,68	11,3	1,340	54,07	72,5
1,070	12,33	13,2	1,350	55,79	75,3
1,080	13,95	15,1	1,360	57,57	78,3
1,090	15,53	16,9	1,370	59,39	81,4
1,100	17,11	18,8	1,380	61,27	84,6
1,110	18,67	20,7	1,390	63,23	87,9
1,120	20,23	22,7	1,400	65,30	91,4
1,130	21,77	24,6	1,410	67,50	95,2
1,140	23,31	26,6	1,420	69,80	99,1
1,150	24,84	28,6	1,430	72,17	103,2
1,160	26,36	30,6	1,440	74,68	107,5
1,170	27,88	32,6	1,450	77,28	112,1
1,180	29,38	34,7	1,460	79,98	116,8
1,190	30,88	36,7	1,470	82,90	121,9
1,200	32,36	38,8	1,480	86,05	127,4
1,210	33,82	40,9	1,490	89,60	133,5
1,220	35,28	43,0	1,500	94,09	141,1
1,230	36,78	45,2	1,505	96,39	145,1
1,240	38,29	47,5	1,510	98,10	148,1
1,250	39,82	49,8	1,515	99,07	150,1
1,260	41,34	52,1	1,520	99,67	151,5
1,270	42,87	54,4	1,530	100,00	153,0

Zusammensetzung von **Stickstoffperoxyd** bei verschiedenen Temperaturen.

Temperatur	100 *ccm* Stickstoffperoxyd enthalten	
	NO_2	N_2O_4
26,7°	20,00	80,00
60,2°	50,04	49,96
100,1°	89,23	20,77
135,0°	98,96	1,04
140,0°	100,00	0,00

(Fortsetzung nebenstehend.)

Stickstoff (Fortsetzung.)

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{N}{NH_4Cl} = ,4187_7$	0,26	$\lg \frac{(NH_4)_2O}{(NH_4)_2PtCl_6} = ,0701_0$	0,01
$\lg \frac{N_2}{(NH_4)_2PtCl_6} = ,8012_5$	0,06	$\lg \frac{(NH_4)_2SO_4}{2NH_3} = ,5882_7$	3,88
$\lg \frac{N_2}{Pt} = ,1586_6$	0,14	$\lg \frac{NO_3}{NH_4Cl} = ,0641_9$	1,16
$\lg \frac{N}{NH_3} = ,9152_9$	0,82	$\lg \frac{2NO_3}{(NH_4)_2PtCl_6} = ,4466_7$	0,28
$\lg \frac{NH_3}{N} = ,0847_1$	1,22	$\lg \frac{NO_3}{NO} = ,3150_1$	0,07
$\lg \frac{NH_3}{NH_4Cl} = ,5034_8$	0,32	$\lg \frac{NO_3}{Pt} = ,8040_8$	0,64
$\lg \frac{2NH_3}{(NH_4)_2PtCl_6} = ,8859_6$	0,08	$\lg \frac{N_2O_5}{2NH_4Cl} = ,0042_3$	1,01
$\lg \frac{2NH_3}{Pt} = ,2433_7$	0,18	$\lg \frac{N_2O_5}{(NH_4)_2PtCl_6} = ,3867_1$	0,24
$\lg \frac{2NH_3}{(NH_4)_2O} = ,8158_6$	0,65	$\lg \frac{N_2O_5}{2NO} = ,2550_5$	1,80
$\lg \frac{2NH_3}{SO_3} = ,6295_4$	0,43	$\lg \frac{N_2O_5}{Pt} = ,7441_1$	0,55
$\lg \frac{2NH_3}{N_2O_5} = ,4992_5$	0,32	$\lg \frac{N_2O_5}{2HNO_3} = ,9330_4$	0,86
$\lg \frac{NH_4}{NH_4Cl} = ,5284_0$	0,34	$\lg \frac{HNO_3}{NH_4Cl} = ,0711_9$	1,18
$\lg \frac{2NH_4}{(NH_4)_2SO_4} = ,4366_8$	0,27	$\lg \frac{2HNO_3}{(NH_4)_2PtCl_6} = ,4536_7$	0,28
$\lg \frac{2NH_4}{(NH_4)_2PtCl_6} = ,9108_8$	0,08	$\lg \frac{HNO_3}{NO} = ,3220_1$	2,10
$\lg \frac{2NH_4}{Pt} = ,2682_9$	0,19	$\lg \frac{2HNO_3}{Pt} = ,8110_7$	0,65
$\lg \frac{(NH_4)_2O}{2NH_3} = ,1841_4$	1,52	$\lg \frac{2HNO_3}{N_2O_5} = ,0669_6$	1,17
$\lg \frac{(NH_4)_2O}{2NH_4Cl} = ,6876_3$	0,49		

Volumetrische Stickstoffbestimmung.

(Nach Dumas.)

Aus s *g* Substanz wird der Stickstoff freigemacht und mittels Kohlendioxyd in das Meßrohr übergeführt; als Sperrflüssigkeit dient Kalilauge, welche das Kohlendioxyd absorbirt. Aus dem bei $t°$ und b *mm* Druck abgelesenen Stickstoffvolumen v soll der Prozentgehalt der Substanz an Stickstoff ermittelt werden.

Zur Reduktion des bei $t°$ und b *mm* gemessenen Volumens v auf Normalbedingungen gilt die allgemeine Gasgleichung; vergl. Seite 46.

Der Atmosphärendruck b bedarf hier einer besonderen Korrektion wegen der ihm entgegenwirkenden Dampfspannung ϑ der Lauge; die Tabelle Seite 57 gibt die Werte für ϑ in *mm* Quecksilber, welche von b abzuziehen sind. Zu bemerken ist dabei, daß diese Werte nur angenäherte sein können, weil sich die Lauge im Verlauf der Bestimmung an kohlensaurem Salz anreichert; dem letzteren kommt aber eine geringere Dampfspannung zu.

Bezüglich der übrigen, hier in der Regel zu vernachlässigenden Korrektionen vergl. Seite 47.

(Fortsetzung umstehend.)

Um das Gewicht des auf Normalbedingungen reduzirten Volumens v *ccm* zu erfahren, muß es multiplizirt werden mit dem Gewicht von *1 ccm* Stickstoff.

1 ccm Stickstoff wiegt unter Normalbedingungen *0,001 2506 g*, also $v_0 \cdot 0{,}001\,2506$ ist das Gewicht des abgelesenen Volumens v. Diese Gewichtsmenge Stickstoff G ist in s *g* Substanz enthalten; die prozentische Berechnung erfordert also noch eine Division des 100fachen Stickstoffgewichts durch s:

$$\%\,N = \frac{100 \cdot G}{s}.$$

Die Gesamtformel zur Berechnung der Prozente Stickstoff in s *g* Substanz aus dem bei $T°$ $[= 273 + t]$ und $b - \vartheta$ *mm* abgelesenen Volumen v lautet demnach:

$$\%\,N = 0{,}0449\,\frac{v \cdot (b - \vartheta)}{s \cdot T} \qquad \text{und:}$$

$$\lg \%\,N = [,6524_7 + \lg v + \lg (b - \vartheta)] - [\lg s + \lg T].$$

Strontium.

Strontium $Sr = 86{,}94$.

Dichte: 2,5; **Schmelzpunkt:** c. 900°.

Flammenspektrum
von $Sr\,Cl_2$.
(Vergl. Erdmann, Lehrbuch, III. 552)

655 *mμ* größte Helligkeit einer nach beiden Seiten abnehmenden Bande.
641 „ } Linien.
639 „ }
639—613 *mμ* fünf Banden.
604—600 „ glänzende Helligkeit eines nach beiden Seiten abnehmenden Lichtscheines.
461 *mμ* scharfe Linie.

Funken-(Bogen-)Spektrum
von $Sr\,Cl_2$ ($Sr\,Br_2$, $Sr\,J_2$).

550,5 *mμ*	} gelb	
548,1 „	}	
525,7 „	} grün	
523,9 „	}	
515,6 „	}	
496,3 „	}	
487,3 „	} blau	
483,2 „	}	
474,2 „	}	
472,2 *mμ*	} blau	
460,8 „	}	
430,6 „	indigo	
421,6 „	} violett	
416,2 „	}	
407,8 „	}	
346,5 „	} ultraviolett.	
338,1 „	}	

Ein **Absorptionsspektrum** geben die Salzlösungen mit Alkanna, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Sr-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	100 *ccm* aq lösen *g* bei 20°	bei 100°	Analysenkonstanten	Kunde Zahl
SrO	102,82	4,611	—	—	$\lg \frac{Sr}{SrS} = ,8645_5$	0,73
$Sr(NO_3)_2$ . . .	210,08	2,98	20	200	$\lg \frac{Sr}{SrSO_4} = ,6784_8$	0,48
$SrSO_4$	182,28	3,707 gefällt	0,0145	0,0104	$\lg \frac{Sr}{SrCO_3} = ,7734_1$	0,60
$SrCO_3$	146,49	3,62 gefällt	0,0055		$\lg \frac{SrSO_4}{BaSO_4} = ,8957_6$	0,79.
$SrCl_2$	157,30	3,0	53,9	101,9		
$SrCl_2 + 6\,aq$.	264,57	1,93	Sm-P. aq-frei: 832°.			

T.

Tantal $Ta = 181{,}55$. Tantal.

Dichte: 16,64; **Schmelzpunkt:** 2250—2300°.

Spezif. elektr. **Widerstand** eines Drahtes von 1 *m* Länge und 1 *qmm* Querschnitt: 0,165.

Funkenspektrum im Ultraviolett.*)

383,4 *mμ*	296,5 *mμ*	267,6 *mμ*	263,4 *mμ*	257,8 *mμ*	243,3 *mμ*
333,1 „	268,5 „	263,6 „	258,4 „	248,8 „	240,1 „ .

*) Das Spektrum des sichtbaren Teils wurde noch nicht näher untersucht, weil es zu schwach ist.

Analysenkonstante: $\lg \frac{Ta_2}{Ta_2O_5} = ,9141_2$; runde Zahl: 0,82. $Ta_2O_5 = 442{,}50$.

Tellur $Te = 126{,}64$. Tellur.

Dichte $\frac{20°}{4°}$ (aq = 1): 6,2354; **Schmelzpunkt:** c. 450°; im Vakuum destillirbar.

Bei der Umwandlung von krystallisirtem in amorphes Tellur werden 24 *Cal* frei.

Funkenspektrum.

643,8 *mμ*	orange	338,4 *mμ*	253,1 *mμ*	ultraviolett.
597,4 „		328,2 „	238,6 „	
575,6 „	gelb	327,5 „	238,3 „	
570,8 „		324,9 „		
564,8 „		277,0 „		

Absorptionsspektrum: $TeCl_4$-Dampf absorbirt im Orange und Grün, $TeBr_4$-Dampf im Rot und Gelb.

Te-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	*Te*-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
TeO_2	158,40	5,90	$Te(OH)_6$	227,91	3,00.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Te}{TeO_2} = ,9028_1$	0,80	$\lg \frac{TeO_2}{Te} = ,0971_9$	1,25
$\lg \frac{Te}{Te(OH)_6} = ,7448_1$	0.56	$\lg \frac{Te(OH)_6}{Te} = ,2551_9$	1,80.

Temperaturmessung. Temperaturmessung.

Der thermische Zustand der Körper wird entweder in Graden des 100-teiligen Thermometers angegeben und mit $t°$ bezeichnet, oder in absoluter Zählung, indem man diejenige Temperatur, bei der theoretisch jede Wärmebewegung der Gasmoleküle aufhört, nämlich $-273° = 0$ setzt; absolute Temperaturangaben werden mit T bezeichnet, und es ist $T = t + 273$.

Gasthermometer (Lufthermometer). Ist p_0 der Druck einer abgeschlossenen Gasmasse bei der Temperatur des schmelzenden Eises und p der Druck, welchen das konstant gehaltene Volumen des Gases nach dem Erwärmen auf die zu bestimmende Temperatur ausübt, so ist die gesuchte Temperatur t, wenn α den Druckcoëfficienten der Gase bedeutet:

$$t = \frac{p - p_0}{\alpha \cdot p} \text{ und in absoluter Zählung: } T = \frac{p - 273}{p_0}.$$

(Fortsetzung umstehend.)

Vergleichung des Quecksilberthermometers mit dem Luftthermometer.

(Nach Wiebe.)

t = Ablesung am Quecksilberthermometer aus Jenaer Glas.
k = Korrektion.

t	k	t	k	t	k	t	k
— 20°	+ 0,153°	70°	— 0,078°	150°	+ 0,10°	230°	— 0,32
— 10	+ 0,067	80	— 0,054	160	+ 0,10	240	— 0,46
± 0	± 0,000	90	— 0,028	170	+ 0,08	250	— 0,63
+ 10	— 0,049	100	— 0,000	180	+ 0,06	260	— 0,82
20	— 0,083	110	+ 0,03	190	+ 0,02	270	— 1,05
30	— 0,103	120	+ 0,05	200	— 0,040	280	— 1,30
40	— 0,110	130	+ 0,07	210	— 0,11	290	— 1,58
50	— 0,107	140	+ 0,09	220	— 0,21	300	— 1,91.
60	— 0,096						

Hohe Temperaturen.

Bunsenflamme	1000°
Leuchtgas-Luft-Gebläse	1300°
Leuchtgas-Sauerstoff-Gebläse	1800°
Wasserstoff-Sauerstoff-Gebläse	2000°
Ofen von Perrot (Rößler), im Leuchtgas-Luft-Gebläse	1600—1700°
„ „ im Wassergas-Luft-Gebläse (Luft vorgewärmt unter Druck)	1900°
Ofen von Recklinghausen, Retortengraphit im Sauerstoff	2000—3000°
Aluminiumverbrennung nach Goldschmidt	2000—3000°
Elektrischer Ofen	bis über 4000°.

Schätzung der Temperaturen von glühendem Eisen nach Wedding.

Anfangendes Glühen	525°	Dunkle Gelbglut	1100°
Dunkelrotglut	700°	Helle Gelbglut	1200°
Beginnende Kirschrotglut	800°	Weißglut	1300°
Volle Kirschrotglut	900°	Blauglut	1400°.
Helle Kirschrotglut	1000°		

Einige hohe Temperaturen (bestimmt mit dem Pyrometer Wanner).

Zirkonplättchen im Sauerstoffgasgebläse	2090°
Elektr. Bogenlicht mit Dochtkohle	3370—3470°
Elektr. Bogenlicht mit Retortenkohle	3560—3610°.

Temperaturen industrieller Ofenanlagen. (Le Chatelier.)

Ziegelofen	1100°	Siemens-Martin-Regenerator	1580°
Puddelofen	1340°	Bessemerprozeß	1640°
Porzellanofen	1370°	Hochofen am Gebläse	1930°.
Glasofen von Siemens	1400°		

Tiefe Temperaturen

vergl. „Kältemischungen“ und die Tabellen Seite 3, 57, 58, 140; vergl. ferner die Siedepunkte verdichteter Gase Seite 49, und unter „Luft“.

Stick-

Terbium $Tb = 158{,}80$.

Thallium $Tl = 202{,}61$.

Dichte (aq = 1): 11,9; **Schmelzpunkt:** c. 290°; **Siedepunkt:** c. 1500°.

Flammenspektrum der Salze.

535,1 $m\mu$ scharfe, strahlend glänzende Linie.

Funken- (Bogen-) **Spektrum** des Metalls.

535,1 $m\mu$ grün ‖ 353,0 $m\mu$ } ultraviolett.
377,6 „ ultraviolett ‖ 351,9 „ }

Ein **Absorptionsspektrum** liefern $Tl\,N\,O_3$-Lösungen mit Alkanna, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Tl-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$Tl\,Cl$	237,79	7,02	leicht schmelzbar	c. 725°
$Tl\,\mathit{J}$	328,62	7,07	oberhalb 190°	c. 810°
$Tl\,N\,O_3 + Ag\,N\,O_3$ . . .	432,86	5,0	75°	— .

Analysenkonstante: $\lg \frac{Tl}{Tl\,Cl} = ,93047$; runde Zahl: 0,85.

Thermochemie.

Definition der Kalorie vergl. „Wärmekonstanten".

Die chemischen Symbole der Elemente und Verbindungen bezeichnen in den Wärmegleichungen immer auch quantitativ die Gewichte der Atome und Moleküle in Grammen (*g*-Atom und *Mol*), das Gewicht von 1 Atom Wasserstoff gleich 1 *g* gesetzt. Thermochemisch betrachtet geben sie die Energie des betreffenden Umsatzes, ausgedrückt in Kalorien. Die Formel

$$2\,Ag + J_2 = 2\,Ag\,J + 2 \times 13{,}7\ Cal$$

bedeutet, daß bei der Vereinigung von 107,11 *g* Silber mit 126,01 *g* Jod zu 233,12 *g* Jodsilber Wärme im Betrage von 13,7 *Cal* frei wird, daß also die innere Energie von Jodsilber um diesen Betrag kleiner ist als die von $Ag + \frac{1}{2}J_2$.

Die Formel

$$2\,Sb + 3\,H_2 = 2\,Sb\,H_3 - (2 \times 81{,}2)\ Cal$$

sagt aus, daß zur Bildung von $2 \times 122{,}34$ *g* Antimonwasserstoff aus $2 \times 119{,}31$ *g* Antimon und 2×3 *g* Wasserstoff Wärme im Betrage von $2 \times 81{,}2$ *Cal* erforderlich ist; die innere Energie von Antimonwasserstoff ist also um diesen Betrag größer als die von $2\,Sb + 3\,H_2$.

In den folgenden Tabellen ist der Aggregatzustand der Stoffe, auf welchen sich die Wärmetönungen beziehen, durch verschiedene Schrift gekennzeichnet, z. B.:

H_2O bedeutet 17,88 *g* Eis
$\mathit{H_2O}$ „ 17,88 *g* flüssiges Wasser
H_2O „ 17,88 *g* Wasserdampf.

Alle Angaben gelten für 18°, soweit nicht eine andere Gradzahl in Klammern beigefügt ist.

(Fortsetzung umstehend.)

Bildungswärmen in großen Kalorien.

Metalloide.

Sauerstoff und Wasserstoff.

$H_2 = H + H$ — 34,2 (hypothetisch)
$2\,H_2 + O_2 = 2\,H_2O + 2 \times 67{,}9$
$2\,H_2 + O_2 = 2\,H_2O + 2 \times 57{,}6$
$2\,H_2O_2\,aq = 2\,aq + 2\,H_2O + O_2 + 22{,}9.$

Stickstoff.

$N_2 + 3\,H_2 = 2\,NH_3 + 2 \times 11{,}9$
$N_2 + 3\,H_2 + aq = 2\,NH_3\,aq + 2 \times 20{,}2$
$2\,N_2 + O_2 = 2\,N_2O - (2 \times 18{,}4)$
$N_2 + O_2 = 2\,NO - (2 \times 21{,}4)$
$N_2 + 2\,O_2 = 2\,NO_2 - (2 \times 20{,}3)$
$N_2 + 2\,O_2 = N_2O_4 - 3{,}9$
$2\,NO_2 = N_2O_4 + 12{,}8$
$2\,N_2 + 5\,O_2 = 2\,N_2O_5 + 2 \times 13{,}0$
$2\,N_2 + 3\,O_2 + aq = 4\,HNO_2\,aq$
$- (4 \times 6{,}7)$
$N_2 + 5\,H_2 + O_2 = 2\,NH_4 \cdot OH + 2 \times 18$
$2\,N_2 + 6\,H_2 + O_2 + aq =$
$2\,N_2H_4 \cdot H_2O\,aq + 2 \times 58{,}5$
$2\,N_2 + 6\,H_2 + O_2 = 2\,N_2H_4 \cdot H_2O$
$+ 2 \times 56{,}6$
$3\,N_2 + H_2 + aq = 2\,HN_3\,aq - (2 \times 61{,}6)$
$4\,N_2 + S_8 = 2\,N_4S_4 - (4 \times 31{,}7).$

Schwefel und Selen.

S_8 (rhomb.) $+ 8\,H_2 = 8\,H_2S + 8 \times 1{,}5$
S_8 (amorph) $+ 8\,H_2 = 8\,H_2S + 8 \times 4{,}6$
S_8 (rhomb.) $+ 8\,H_2 + aq = 8\,H_2S\,aq$
$+ 8 \times 7{,}2$
S_8 „ $+ 8\,O_2 + aq = 8\,H_2SO_3\,aq$
$+ 8 \times 78{,}2$
S_8 „ $+ 8\,O_2 = 8\,SO_2 + 8 \times 70{,}5$
S_8 „ $+ 12\,O_2 + aq = 8\,H_2SO_4\,aq$
$+ 8 \times 142$
S_8 „ $+ 12\,O_2 = 8\,SO_3 + 8 \times 103$
S_8 „ $+ 14\,O_2 + aq = 8\,HSO_4\,aq$
$+ 8 \times 255.$

$Se + H_2 = H_2Se - 25{,}2$
$Se + H_2 + aq = H_2Se\,aq - 16{,}0$
$Se + O_2 = SeO_2 + 56{,}8$
$Se + O_2 + aq = H_2SeO_3\,aq + 56{,}0$
$2\,Se + 3\,O_2 + aq = 2\,H_2SeO_4\,aq$
$+ 2 \times 76{,}2.$

Halogene.

$Cl_2 + H_2 = 2\,HCl + 2 + 21{,}8$
$Cl_2 + H_2 + aq = 2\,HCl\,aq + 2 \times 39{,}0$
$Cl_2 + O_2 + H_2 + aq = 2\,HOCl\,aq$
$+ 2 \times 29{,}8$
$2\,Cl_2 + 5\,O_2 + aq = 4\,HClO_3\,aq$
$- (4 \times 10{,}4)$
$Cl_2 + H_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,HClO_3\,aq$
$+ 2 \times 23{,}8$
$2\,Cl_2 + 7\,O_2 + aq = 4\,HClO_4\,aq$
$+ 4 \times 8{,}7$
$Cl_2 + H_2 + 4\,O_2 = 2\,HClO_4 + 2 \times 18{,}2$
$Cl_2 + H_2 + 4\,O_2 + aq = 2\,HClO_4\,aq$
$+ 2 \times 38.3.$

$Br_2 + H_2 = 2\,HBr + 2 \times 12{,}0$
$Br_2 + H_2 = 2\,HBr + 2 \times 83{,}4$
$Br_2 + H_2 + aq = 2\,HBr\,aq + 2 \times 31{,}8$
$Br_2 + O_2 + H_2 + aq = 2\,HOBr\,aq$
$+ 2 \times 25{,}9$
$Br_2 + O_2 + H_2 + aq = 2\,HOBr\,aq$
$+ 2 \times 29{,}6$
$2\,Br_2 + 5\,O_2 + aq = 4\,HBrO_3\,aq$
$- 4 \times 21{,}6$
$Br_2 + H_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,HBrH_3\,aq$
$+ 2 \times 12{,}2.$

$J_2 = J + J - 28{,}3$
$J_2 + H_2 = 2\,HJ - 2 \times 60{,}5$
$J_2 + H_2 + aq = 2\,HJ\,aq + 2 \times 13{,}0$
$2\,J_2 + 5\,O_2 = 2\,J_2O_5 + 2 \times 45{,}0$
$J_2 + H_2 + 3\,O_2 + aq = 4\,HJO_3\,aq$
$+ 4 \times 55{,}6$
$2\,J_2 + 7\,O_2 + aq = 4\,H_5JO_6\,aq$
$+ 4 \times 13{,}3.$

$F_2 + H_2 = 2\,HF + 2 \times 38{,}3$
$F_2 + H_2 + aq = 2\,HF\,aq + 2 \times 48{,}5.$

Phosphor, Arsen, Antimon.

P_4 (gelb) $+ 6\,H_2 = 4\,PH_3 + 4 \times 4{,}3$
P_4 „ $+ 6\,H_2 + 8\,O_2 = 4\,H_3PO_4$
$+ 4 \times 301$

(Fortsetzung nebenstehend)

P_4 (gelb) $+ 6\,H_2 + 8\,O_2 + aq =$
$4\,H_3PO_4\,aq + 4 \times 303$

P_4 „ $+ 3\,O_2 + aq = 4\,H_3PO_3\,aq$
$+ 4 \times 124$

P_4 „ $+ O_2 + aq = 4\,H_3PO_2\,aq$
$+ 4 \times 37{,}0.$

$2\,As + 3\,H_2 = 2\,AsH_3 - (2 \times 43{,}8)$

$4\,As + 5\,O_2 = 2\,As_2O_5 + 2 \times 218$

$4\,As + 5\,O_2 + aq = 2\,H_3AsO_4\,aq$
$+ 2 \times 224$

$4\,As + 3\,O_2 = As_4O_6 + 2 \times 154$

$4\,As + 3\,O_2 + aq = 4\,H_3AsO_3\,aq$
$+ 4 \times 73{,}0.$

$2\,Sb + 3\,H_2 = 2\,SbH_3 - (2 \times 81{,}2)$

$4\,Sb + 5\,O_2 + 6\,H_2O = 4\,H_3SbO_4$
$+ 4 \times 114$

$4\,Sb + 3\,O_2 = Sb_4O_6 + 2 \times 165$

$4\,Sb + 3\,O_2 + 6\,H_2O = 4\,H_3SbO_3$
$+ 4 \times 83{,}1$

$2\,Sb + O_2 + Cl_2 = 2\,SbOCl + 2 \times 89.$

Bor.

$4\,B + 3\,O_2 = 2\,B_2O_3 + 2 \times 314$

$4\,B + 3\,O_2 + aq = 4\,B(OH)_3\,aq$
$+ 4 \times 166.$

Kohlenstoff.

$C + 2\,H_2 = CH_4 + 17{,}0$
$2\,C + 3\,H_2 = C_2H_6 + 23{,}1$
$2\,C + 2\,H_2 = C_2H_4 - 12{,}0$
$2\,C + H_2 = C_2H_2 - 52{,}7$
} bei konstantem Druck

$2\,C$ (kryst.) $+ O_2 = 2\,CO + 2 \times 26{,}1$

C „ $+ O_2 = CO_2 + 93{,}6$

C „ $+ O_2 + aq = CO_2\,aq$
$+ 97{,}5$

C „ $+ 2\,Cl_2 = CCl_4 + 18{,}2$

$8\,C$ „ $+ 4\,O_2 + S_8 = 8\,COS$
$+ 8 \times 33{,}9$

$4\,C$ „ $+ S_8 = 4\,CS_2 - (4 \times 28{,}5)$

$4\,C$ „ $+ S_8 = 4\,CS_2 - (4 \times 22{,}1)$.

Verbrennungswärmen von Heizstoffen in *Cal* pro *kg*.

Luftgas	718	Kohlenstoff (Holzk.) zu CO_2	8 140
Generatorgas	758	Erdöl (Baku)	11 000
Dowsongas	1693	Acetylen	11 100
Schwefel (rhomb.)	2220	Äthylen	12 070
Holzkohle zu CO	2440	Leuchtgas	12 570
Kohlenoxyd zu CO_2	2440	Grubengas	13 340
Wassergas zu CO_2 u. H_2O (0°)	4577	Wasserstoff zu H_2O	28 800
Graphit zu CO_2	7900	Wasserstoff zu H_2O (0°)	34 200.

Verbrennungswärmen von Heizstoffen in *Cal* pro *cbm*.

1 *cbm* bei 0° und 760 *mm*	wiegt *kg*	gibt *Cal*	1 *cbm* bei 0° und 760 *mm*	wiegt *kg*	gibt *Cal*
Luftgas	1,25	900	Grubengas	0,716	9 540
Generatorgas	1,25	950	Acetylen	1,16	12 900
Dowsongas	0,96	1320	Äthylen	1,25	15 100
Wasserstoff zu H_2O	0,090	2590	Holzkohle zu CO	1570	3 830 000
Wassergas zu CO_2 u. H_2O (0°)	1,249	3020	Schwefel (rhombisch)	2070	4 600 000
Kohlenoxyd zu CO_2	1,250	3050	Erdöl (Baku)	890	9 900 000
Wasserstoff zu H_2O (0°)	0,090	3080	Kohlenstoff (Holzkohle) zu CO_2	1570	12 770 000
Leuchtgas	0,398	5000	Graphit zu CO_2	2176	17 190 000.

(Fortsetzung umstehend.)

Silicium.

$Si + O_2 + aq = SiO_2 aq + 17{,}7$

$SiCl_4 + 4\,H_2O = H_4SiO_4 + 4\,HCl - 0{,}3$

$3\,SiF_4 + aq = 2\,H_2SiF_6 aq + Si(OH)_4 + 66{,}5.$

Metalle.

Kalium.

$2\,K + aq = 2\,KOH\,aq + H_2 + 2 \times 47{,}7$

$2\,K + O_2 + H_2 = 2\,KOH + 2 \times 102$

$2\,K + O_2 + H_2 + aq = 2\,KOH\,aq + 2 \times 116$

$2\,K + N_2 + 3\,O_2 = 2\,KNO_3 + 2 \times 119$

$2\,K + N_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,KNO_3\,aq + 2 \times 102$

$16\,K + S_8 + 16\,O_2 = 8\,K_2SO_4 + 8 \times 342$

$16\,K + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,K_2SO_4\,aq + 8 \times 336$

$8\,K + 8\,H_2 + 2\,S_8 + 32\,O_2 = 16\,KHSO_4 + 8 \times 275$

$2\,K + Cl_2 = 2\,KCl + 2 \times 104$

$2\,K + Cl_2 + aq = 2\,KCl\,aq + 2 \times 100$

$2\,K + Cl_2 + 3\,O_2 = 2\,KClO_3 + 2 \times 94{,}3$

$2\,K + O_2 + Cl_2 + aq = 2\,KOCl\,aq + 2 \times 88{,}1$

$2\,K + Cl_2 + 4\,O_2 = 2\,KClO_4 + 2 \times 112$

$2\,K + Br_2 = 2\,KBr + 2 \times 94{,}8$

$2\,K + Br_2 + aq = 2\,KBr\,aq + 2 \times 89{,}5$

$2\,K + Br_2 + 3\,O_2 = 2\,KBrO_3 + 2 \times 83{,}5$

$2\,K + J_2 = 2\,KJ + 2 \times 79{,}5$

$2\,K + J_2 + aq = 2\,KJ\,aq + 2 \times 74{,}4$

$2\,K + J_2 + 3\,O_2 = 2\,KJO_3 + 2 \times 124$

$2\,K + F_2 = 2\,KF + 2 \times 124$

$2\,K + F_2 + aq = 2\,KF\,aq + 2 \times 112$

$4\,K + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,K_2CO_3 + 2 \times 276$

$4\,K + 2\,C + 3\,O_2 + aq = 2\,K_2CO_3\,aq + 2 \times 283$

$2\,K + H_2 + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,KHCO_3 + 2 \times 231$

$2\,K + H_2 + 2\,C + 3\,O_2 + aq = 2\,KHCO_3\,aq + 2 \times 226.$

Ammonium.

$N_2 + 2\,H_2 + O_2 = NH_4 \cdot NO_2 + 64{,}4$

$N_2 + 2\,H_2 + O_2 + aq = NH_4 \cdot NO_2\,aq + 59{,}7$

$2\,N_2 + 4\,H_2 + 3\,O_2 = 2\,NH_4 \cdot NO_3 + 2 \times 87{,}3$

$2\,N_2 + 4\,H_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,NH_4 \cdot NO_3\,aq + 2 \times 81{,}1$

$NH_3\,aq + H_2S\,aq = NH_4 \cdot SH\,aq + 6{,}2$

$2\,NH_3\,aq + H_2S\,aq = (NH_4)_2S\,aq + 6{,}3$

$8\,N_2 + 32\,H_2 + S_8 + 16\,O_2 = 8\,(NH_4)_2SO_4 + 8 \times 280$

$8\,N_2 + 32\,H_2 + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,(NH_4)_2SO_4\,aq + 8 \times 278$

$N_2 + 4\,H_2 + Cl_2 = 2\,NH_4Cl + 2 \times 75{,}2$

$N_2 + 4\,H_2 + Cl_2 + aq = 2\,NH_4Cl\,aq + 2 \times 71{,}4$

$N_2 + 4\,H_2 + Br_2 = 2\,NH_4Br + 2 \times 64{,}9$

$N_2 + 4\,H_2 + Br_2 + aq = 2\,NH_4Br\,aq + 2 \times 60{,}5$

$N_2 + 4\,H_2 + J_2 = 2\,NH_4J + 2 \times 48{,}9$

$N_2 + 4\,H_2 + J_2 + aq = 2\,NH_4J\,aq + 2 \times 45{,}5.$

Natrium.

$2\,Na + aq = 2\,NaOH\,aq + H_2 + 2 \times 43{,}1$

$2\,Na + O_2 + H_2 = 2\,NaOH + 2 \times 101$

$2\,Na + O_2 + H_2 + aq = 2\,NaOH\,aq + 2 \times 111$

$2\,Na + N_2 + 3\,O_2 = 2\,NaNO_3 + 2 \times 110$

$2\,Na + N_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,NaNO_3\,aq + 2 \times 105$

$16\,Na + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Na_2SO_4$ (geschmolzen) $+ 326{,}5$

$16\,Na + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,Na_2SO_4\,aq + 327$

$Na_2SO_4 + H_2O = Na_2SO_4 \cdot H_2O + 2{,}3$

$Na_2SO_4 + 10\,H_2O = Na_2SO_4 \cdot 10\,H_2O + 19{,}1$

$8\,Na + 4\,H_2 + S_8 + 16\,O_2 = 8\,NaHSO_4 + 8 \times 266$

$8\,Na + 4\,H_2 + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,NaHSO_4\,aq + 8 \times 265$

(Fortsetzung nebenstehend.)

Thermochemie. (Fortsetzung.)

$2\,Na + Cl_2 = 2\,Na\,Cl + 2 \times 96{,}9$

$2\,Na + Cl_2 + aq = 2\,Na\,Cl\,aq + 2 \times 95{,}7$

$2\,Na + O_2 + Cl_2 + aq = 2\,Na\,O\,Cl\,aq + 2 \times 82{,}8$

$2\,Na + Cl_2 + 3\,O_2 = 2\,Na\,Cl\,O_3 + 2 \times 86{,}1$

$2\,Na + Cl_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,Na\,Cl\,O_3\,aq + 2 \times 80{,}6$

$2\,Na + Br_2 = 2\,Na\,Br + 2 \times 85{,}2$

$2\,Na + Br_2 + aq = 2\,Na\,Br\,aq + 2 \times 80{,}5$

$2\,Na + J_2 = 2\,Na\,J + 2 \times 68{,}6$

$2\,Na + J_2 + aq = 2\,Na\,J\,aq + 2 \times 67{,}4$

$4\,Na + 4\,H_2 + P_4 + 8\,O_2 + aq = 4\,Na\,H_2\,P\,O_4\,aq + 4 \times 361$

$4\,Na + 2\,H_2 + P_4 + 8\,O_2 + aq = 4\,Na_2\,H\,P\,O_4\,aq + 4 \times 416$

$4\,Na + 2\,H_2 + P_4 + 8\,O_2 = 4\,Na_2\,H\,P\,O_4 + 4 \times 411$

$12\,Na + P_4 + 8\,O_2 + aq = 4\,Na_3\,P\,O_4\,aq + 4 \times 466$

$4\,Na + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,Na_2\,C\,O_3 + 2 \times 268$

$4\,Na + 2\,C + 3\,O_2 + aq = 2\,Na_2\,C\,O_3\,aq + 2 \times 273$

$2\,Na\,O\,H\,aq + C\,O_2 = Na_2\,C\,O_3\,aq + 25{,}9$

$2\,Na + H_2 + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,Na\,H\,C\,O_3 + 2 \times 225$

$2\,Na + H_2 + 2\,C + 3\,O_2 + aq = 2\,Na\,H\,C\,O_3\,aq + 2 \times 221.$

Lithium.

$2\,Li + aq = 2\,Li\,O\,H\,aq + H_2 + 2 \times 48{,}7$

$2\,Li + O_2 + H_2 + aq = 2\,Li\,O\,H\,aq + 2 \times 117$

$2\,Li + N_2 + 3\,O_2 = 2\,Li\,N\,O_3 + 2 \times 110{,}9$

$2\,Li + N_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,Li\,N\,O_3\,aq + 2 \times 111{,}0$

$16\,Li + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Li_2\,S\,O_4 + 8 \times 332$

$16\,Li + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,Li_2\,S\,O_4\,aq + 8 \times 326$

$2\,Li + Cl_2 = 2\,Li\,Cl + 2 \times 93{,}1$

$2\,Li + Cl_2 + aq = 2\,Li\,Cl\,aq + 2 \times 101.$

Baryum.

$2\,Ba + O_2 = 2\,Ba\,O + 2 \times 123$ (hyp.)

$Ba\,O + H_2\,O = Ba\,(O\,H)_2 + 34{,}2$

$Ba + O_2 + H_2 = Ba\,(O\,H)_2 + 213$ (hyp.)

$Ba + O_2 + H_2 + aq = 2\,Ba\,(O\,H)_2\,aq + 2 \times 224$

$Ba + O_2 = Ba\,O_2 + 17{,}1$

$Ba + N_2 + 3\,O_2 = Ba\,(N\,O_3)_2 + 225$

$Ba + N_2 + 3\,O_2 + aq = Ba\,(N\,O_3)_2\,aq + 219$

$8\,Ba + S_8 = 8\,Ba\,S + 8 \times 97{,}6$

$8\,Ba + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Ba\,S\,O_4 + 8 \times 336$

$Ba + Cl_2 = Ba\,Cl_2 + 193$

$Ba + Cl_2 + aq = Ba\,Cl_2\,aq + 195$

$2\,Ba + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,Ba\,C\,O_3 + 2 \times 278.$

Strontium.

$2\,Sr + O_2 = 2\,Sr\,O + 2 \times 12{,}8$

$Sr\,O + H\,O_2 = Sr\,(O\,H)_2 + 17{,}6$

$Sr + O_2 + H_2 = Sr\,(O\,H)_2 + 213$

$Sr + O_2 + H_2 + aq = Sr\,(O\,H)_2\,aq + 225$

$Sr + N_2 + 3\,O_2 = Sr\,(N\,O_3)_2 + 218$

$Sr + N_2 + 3\,O_2 + aq = Sr\,(N\,O_3)_2\,aq + 213$

$8\,Sr + S_8 = 8\,Sr\,S + 96{,}7$

$Sr + Cl_2 = Sr\,Cl_2 + 183$

$Sr + Cl_2 + aq = Sr\,Cl_2\,aq + 194$

$2\,Sr + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,Sr\,C\,O_3 + 2 \times 275.$

Calcium.

$2\,Ca + O_2 = 2\,Ca\,O + 2 \times 130$

$Ca\,O + H_2\,O = Ca\,(O\,H)_2 + 15{,}4$

$Ca + O_2 + H_2 = Ca\,(O\,H)_2 + 213$

$Ca + O_2 + H_2 + aq = Ca\,(O\,H)_2\,aq + 216$

$Ca + N_2 + 3\,O_2 = Ca\,(N\,O_3)_2 + 201$

$Ca + N_2 + 3\,O_2 + aq = Ca\,(N\,O_3)_2\,aq + 205$

$8\,Ca + S_8 = 8\,Ca\,S + 8 \times 88{,}9$

$8\,Ca + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Ca\,S\,O_4 + 8 \times 316$

$Ca + Cl_2 = Ca\,Cl_2 + 169$

$Ca + Cl_2 + aq = Ca\,Cl_2\,aq + 186$

$2\,Ca + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,Ca\,C\,O_3 + 2 \times 266.$

(Fortsetzung umstehend.)

Magnesium.

$2\,Mg + O_2 = 2\,Mg\,O + 2 \times 143$

$2\,Mg + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Mg\,(OH)_2 + 2 \times 148$

$Mg + O_2 + H_2 = Mg\,(OH)_2 + 216$

$Mg + N_2 + 3\,O_2 + 6\,H_2O = Mg\,(NO_3)_2 \cdot 6\,H_2O + 209$

$Mg + N_2 + 3\,O_2 + 6\,H_2O + aq = Mg\,(NO_3)_2 \cdot 6\,H_2O\,aq + 205$

$8\,Mg + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Mg\,SO_4 + 8 \times 300$

$Mg\,SO_4 + 7\,H_2O = Mg\,SO_4 \cdot 7\,H_2O - 3{,}8$

$Mg + Cl_2 = Mg\,Cl_2 + 150$

$Mg + Cl_2 + aq = Mg\,Cl_2\,aq + 186.$

Zink.

$2\,Zn + O_2 = 2\,Zn\,O + 2 \times 84{,}7$

$2\,Zn + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Zn\,(OH)_2 + 2 \times 82{,}1$

$8\,Zn + S_8 + n\,H_2O = 8\,Zn\,S \cdot n\,H_2O + 8 \times 39{,}3$

$8\,Zn + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Zn\,SO_4 + 8 \times 228$

$8\,Zn + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,Zn\,SO_4\,aq + 8 \times 247$

$Zn + Cl_2 = Zn\,Cl_2 + 96{,}5$

$Zn + Cl_2 + aq = Zn\,Cl_2\,aq + 112$

$Zn + Br_2 = Zn\,Br_2 + 75{,}4$

$Zn + Br_2 + aq = Zn\,Br_2\,aq + 90{,}3$

$Zn + J_2 = Zn\,J_2 + 42{,}6$

$Zn + J_2 + aq = Zn\,J_2\,aq + 60{,}0.$

Kadmium.

$2\,Cd + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Cd\,(OH)_2 + 2 \times 65{,}2$

$8\,Cd + S_8 + n\,H_2O = 8\,CdS \cdot n\,H_2O + 8 \times 32{,}2$

$8\,Cd + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Cd\,SO_4 + 8 \times 220$

$8\,Cd + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,CdSO_4\,aq + 8 \times 230$

$Cd + Cl_2 = Cd\,Cl_2 + 92{,}5$

$Cd + Cl_2 + aq + CdCl_2\,aq + 95{,}5.$

Quecksilber.

$2\,Hg + O_2 = 2\,Hg\,O + 2 \times 20{,}5$

$4\,Hg + O_2 = 2\,Hg_2O + 2 \times 21{,}9$

$2\,Hg + N_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,Hg\,NO_3\,aq + 2 \times 28{,}8$

$8\,Hg + S_8 = 8\,HgS + 8 \times 4{,}8$

$Hg + Cl_2 = Hg\,Cl_2 + 52{,}9$

$Hg + Cl_2 + aq = Hg\,Cl_2\,aq + 49{,}6$

$2\,Hg + Cl_2 = 2\,Hg\,Cl + 2 \times 31{,}2$

$Hg + Br_2 = Hg\,Br_2 + 40{,}2$

$Hg + Br_2 + \text{Br K-Lösg.} = Hg\,Br_2\,aq + 41{,}8$

$2\,Hg + Br_2 = 2\,Hg\,Br + 2 \times 23{,}9$

$Hg + J_2 = Hg\,J_2 + 24{,}0$

$Hg + J_2 + \text{J K-Lösg.} = Hg\,J_2\,aq + 27{,}5$

$2\,Hg + J_2 = 2\,Hg\,J + 2 \times 14{,}0$

$Hg\,J_2 + n\,KJ = Hg\,J_2 \cdot n\,KJ + 3{,}0.$

Aluminium.

$2\,Al + 3\,O = Al_2O_3 + 2 \times 377$

$2\,Al + 3\,O_2 + 3\,H_2 = 2\,Al\,(OH)_3 + 2 \times 295$

$2\,Al + 3\,Cl_2 = 2\,Al\,Cl_3 + 2 \times 160$

$2\,Al + 3\,Cl_2 + aq = 2\,Al\,Cl_3\,aq + 2 \times 236$

$2\,Al + 3\,Br_2 = 2\,Al\,Br_3 + 2 \times 119$

$2\,Al + 3\,Br_2 + aq = 2\,Al\,Br\,aq + 2 \times 203$

$2\,Al + 3\,J_2 = 2\,Al\,J_3 + 2 \times 69{,}9$

$2\,Al + 3\,J_2 + aq = 2\,Al\,J_3\,aq + 2 \times 158$

$16\,Al + 3\,S_8 = 8\,Al_2S_3 + 8 \times 121$

$Al_2\,(SO_4)_3 \cdot 18\,H_2O + aq = Al_2\,(SO_4)_3 \cdot 18\,H_2O\,aq + 4{,}1$

$Al_2\,(SO_4)_3\,aq + K_2SO_4\,aq = 2\,K\,Al\,(SO_4)_2\,aq \pm 0.$

Thallium.

$4\,Tl + O_2 = 2\,Tl_2O + 2 \times 42{,}0$

$2\,Tl + O_2 + H_2 = 2\,Tl\,OH + 2 \times 56{,}6$

$4\,Tl + 3\,O_2 + 6\,H_2O = 4\,Tl\,(OH)_3 + 4 \times 42{,}9$

$2\,Tl + Cl_2 = 2\,Tl\,Cl + 2 \times 48{,}2$

$2\,Tl + Cl_2 + aq = 2\,Tl\,Cl\,aq + 2 \times 38{,}1$

(Fortsetzung nebenstehend.)

Thermochemie. (Fortsetzung.)

$2\,Tl + Br_2 = 2\,Tl\,Br + 2 \times 41{,}0$
$2\,Tl + J_2 = 2\,Tl\,J + 2 \times 30{,}7$
$2\,Tl + 3\,Cl_2 + aq = 2\,Tl\,Cl_3\,aq + 2 \times 88{,}6$
$2\,Tl + 3\,Br_2 + aq = 2\,Tl\,Br_3\,aq + 2 \times 56{,}0$
$2\,Tl + 3\,J_2 + aq = 2\,Tl\,J_3\,aq + 2 \times 10{,}7.$

Eisen.

$4\,Fe + 3\,O_2 = 2\,Fe_2\,O_3 + 2 \times 19{,}5$
$4\,Fe + 3\,O_2 + 6\,H_2O = 4\,Fe\,(OH)_3 + 4 \times 94{,}9$
$2\,Fe + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Fe\,(OH)_2 + 2 \times 67{,}8$
$3\,Fe + 2\,O_2 = Fe_3\,O_4 + 263$
$8\,Fe + S_8 + n\,H_2O = 8\,Fe\,S \cdot n\,H_2O + 8 \times 23{,}6$
$8\,Fe + S_8 + 16\,O_2 + 56\,H_2O = 8\,FeSO_4 \cdot 7\,H_2O + 8 \times 238$
$8\,Fe + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,FeSO_4\,aq + 8 \times 234$
$16\,Fe + 3\,S_8 + 48\,O_2 + aq = 8\,Fe_2(SO_4)_3\,aq + 8 \times 648.$

Nickel, Kobalt.

$2\,Ni + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Ni\,(OH)_2 + 2 \times 60{,}3$
$8\,Ni + S_8 + 8\,H_2O = 8\,Ni\,S \cdot H_2O + 8 \times 17{,}3$
$8\,Ni + S_8 + 16\,O_2 + 56\,H_2O = 8\,NiSO_4 \cdot 7\,H_2O + 8 \times 232$
$8\,Ni + S_8 + 16\,O_2 + 56\,H_2O + aq = 8\,NiSO_4 \cdot 7\,H_2O\,aq + 8 \times 228$
$Ni + Cl_2 = Ni\,Cl_2 + 73{,}9$
$Ni + Cl_2 + aq = Ni\,Cl_2\,aq + 93{,}0.$

$2\,Co + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Co\,(OH)_2 + 2 \times 62{,}9$
$8\,Co + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,CoSO_4\,aq + 8 \times 229$
$CoSO_4 \cdot 7\,H_2O + aq = CoSO_4 \cdot 7\,H_2O\,aq - 3{,}6$
$Co + Cl_2 = Co\,Cl_2 + 75{,}9$
$Co + Cl_2 + aq = Co\,Cl_2\,aq + 94{,}1.$

Chrom.

$2\,Cr_2O_3 + 3\,O_2 = 4\,CrO_3 + 4 \times 16{,}3$
$2\,Cr_2O_3 + 3\,O_2 + aq = 4\,CrO_3\,aq + 4 \times 14{,}4$
$CrK(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O + aq = CrK(SO_4)_2 \cdot 12\,H_2O\,aq + 23{,}1$
$Cr_2(SO_4)_3 \cdot 15\,H_2O + aq = Cr_2(SO_4)_3 \cdot 15\,H_2O\,aq - 3{,}3.$

Mangan.

$2\,Mn + O_2 = 2\,MnO + 2 \times 90{,}2$
$2\,Mn + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Mn\,(OH)_2 + 2 \times 94{,}1$
$Mn + O_2 = MnO_2 + 124$
$Mn + O_2 + H_2O = MnO_2 \cdot H_2O + 116$
$3\,Mn + 2\,O_2 = Mn_3O_4 + 326$
$2\,Mn + 4\,O_2 + H_2 + aq = 2\,HMnO_4\,aq + 2 \times 254$
$Mn + 2\,O_2 + K = K\,MnO_4 + 194$
$Mn + 2\,O_2 + K + aq = KMnO_4\,aq + 183$
$8\,Mn + S_8 + n\,H_2O = 8\,MnS \cdot n\,H_2O + 8 \times 437$
$8\,Mn + S_8 + 16\,O_2 = 8\,MnSO_4 + 8 \times 248$
$8\,Mn + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,MnSO_4\,aq + 8 \times 261$
$Mn + Cl_2 = Mn\,Cl_2 + 111$
$Mn + Cl_2 + aq = MnCl_2\,aq + 127$
$2\,Mn + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,MnCO_3 + 2 \times 209.$

Zinn.

$2\,Sn + O_2 = 2\,SnO + 2 \times 700$ (rund)
$2\,Sn + O_2 + 2\,H_2O = 2\,Sn\,(OH)_2 + 2 \times 67{,}6$
$Sn + Cl_2 = Sn\,Cl_2 + 80{,}2$
$Sn + Cl_2 + aq = SnCl_2\,aq + 80{,}5$
$Sn + 2\,Cl_2 = Sn\,Cl_4 + 126$
$Sn + 2\,Cl_2 + aq = SnCl_4\,aq + 156.$

Blei.

$2\,Pb + O_2 = 2\,PbO + 2 \times 49{,}9$
$Pb + O_2 = PbO_2 + 62{,}9$
$Pb + N_2 + 3\,O_2 = Pb\,(NO_3)_2 + 105$
$Pb + N_2 + 3\,O_2 + aq = Pb\,(NO_3)_2\,aq + 97{,}2$

(Fortsetzung umstehend.)

$8\,Pb + S_8 = 8\,PbS + 8 \times 18{,}3$

$8\,Pb + S_8 + 16\,O_2 = 8\,PbSO_4 + 8 \times 215$

$Pb + Cl_2 = PbCl_2 + 82{,}2$

$Pb + Cl_2 + aq = PbCl_2\,aq + 75{,}4$

$Pb + Br_2 = PbBr_2 + 64{,}0$

$Pb + Br_2 + aq = PbBr_2\,aq + 54{,}1$

$Pb + J_2 = PbJ_2 + 39{,}5$

$Pb + J_2 + aq = PbJ_2\,aq + 25{,}8$

$2\,Pb + 2\,C + 3\,O_2 = 2\,PbCO_3 + 2 \times 166.$

Wismut.

$4\,Bi + 3\,O_2 + 6\,H_2O = 4\,Bi(OH)_3 + 4 \times 68{,}6$

$2\,Bi + 3\,Cl_2 = 2\,BiCl_3 + 2 \times 89{,}9$

$2\,Bi + O_2 + Cl_2 = 2\,BiOCl + 2 \times 87{,}5.$

Silber.

$4\,Ag + O_2 = 2\,Ag_2O + 2 \times 5{,}9$

$16\,Ag + S_8 = 8\,Ag_2S + 8 \times 3{,}3$

$2\,Ag + N_2 + 3\,O_2 = 2\,AgNO_3 + 2 \times 28{,}5$

$2\,Ag + N_2 + 3\,O_2 + aq = 2\,AgNO_3\,aq + 2 \times 23{,}1$

$16\,Ag + S_8 + 16\,O_2 = 8\,Ag_2SO_4 + 8 \times 166$

$16\,Ag + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,Ag_2SO_4\,aq + 8 \times 162$

$2\,Ag + Cl_2 = 2\,AgCl + 2 \times 29{,}2$

$2\,Ag + Br_2 = 2\,AgBr + 2 \times 22{,}5$

$2\,Ag + J_2 = 2\,AgJ + 2 \times 13{,}7$

$2\,AgF + aq = AgF\,aq + 3{,}4.$

Kupfer.

$2\,Cu + O_2 = 2\,CuO + 2 \times 36{,}9$

$4\,Cu + O_2 = 2\,Cu_2O + 2 \times 40{,}5$

$16\,Cu + S_8 = 8\,Cu_2S + 8 \times 18{,}2$

$8\,Cu + S_8 + 16\,O_2 = 8\,CuSO_4 + 8 \times 181$

$8\,Cu + S_8 + 16\,O_2 + aq = 8\,CuSO_4\,aq + 8 \times 197$

$Cu + Cl_2 = 2\,CuCl_2 + 2 \times 51{,}2$

$Cu + Cl_2 + aq = 2\,CuCl_2\,aq + 2 \times 62{,}2$

$2\,Cu + Cl_2 = 2\,CuCl + 2 \times 32{,}7$

$Cu + Br_2 = CuBr_2 + 42{,}2$

$Cu + Br_2 + aq = CuBr_2\,aq + 40{,}5$

$2\,Cu + Br_2 = 2\,CuBr + 2 \times 24{,}8$

$Cu + J_2 + aq = CuJ_2\,aq + 10{,}3$ (hyp.)

$2\,Cu + J_2 = 2\,CuJ + 2 \times 16{,}2.$

Gold.

$4\,Au + 3\,O_2 + 6\,H_2O = 4\,Au(OH)_3 - 4 \times 6{,}5$

$2\,Au + 3\,Cl_2 = 2\,AuCl_3 + 2 \times 22{,}6$

$2\,Au + 3\,Cl_2 + aq = 2\,AuCl_3\,aq + 2 \times 27{,}1$

$2\,Au + 4\,Cl_2 + H_2 + aq = 2\,HAuCl_4\,aq + 2 \times 70{,}8$

$2\,Au + Cl_2 = 2\,AuCl + 2 \times 5{,}8$

$2\,Au + 3\,Br_2 + aq = 2\,AuBr_3\,aq + 2 \times 5{,}1$

$2\,Au + 4\,Br_2 + H_2 + aq = 2\,HAuBr_4\,aq + 2 \times 40{,}9$

$2\,Au + Br_2 = 2\,AuBr - (2 \times 1)$

$2\,Au + J_2 = 2\,AuJ - (2 \times 54{,}6).$

Platin.

$2\,Pt + O_2 + H_2O = 2\,Pt(OH)_2 + 2 \times 17{,}8$

$Pt + 2\,Cl_2 = PtCl_4 + 59{,}3$

$Pt + 2\,Cl_2 + aq = PtCl_4\,aq + 78{,}9$

$PtCl_4 \cdot 4\,H_2O + aq = PtCl_4 \cdot 4\,H_2O\,aq - 1{,}6$

$Pt + H_2 + 3\,Cl_2 + aq = H_2PtCl_6\,aq + 162$

$Pt + Cl_2 + 2\,NaCl + 6\,H_2O = Na_2PtCl_6 \cdot 6\,H_2O + 92{,}2$

$PtCl_6Na_2 \cdot 6\,H_2O + aq = PtCl_6Na_2 \cdot 6\,H_2O\,aq - 10{,}5$

$Pt + 3\,Cl_2 + 2\,Na + 6\,H_2O = Na_2PtCl_6 \cdot 6\,H_2O + 286$

$Pt + 2\,Br_2 = PtBr_4 + 42{,}1$

$Pt + 2\,Br_2 + aq = PtBr_4\,aq + 51{,}9.$

(Fortsetzung nebenstehend.)

Thermochemie. (Fortsetzung.)

Palladium.

$2\,Pd + O_2 + H_2O = 2\,Pd(OH)_2$
$+ 2 \times 22{,}5$
$Pd + O_2 + 2\,H_2O = Pd(OH)_4 + 30{,}2$
$Pd + 2\,Cl_2 + 2\,KCl = K_2PdCl_6 + 78{,}7$
$Pd + J_2 = PdJ_2 + 18{,}1.$

Tellur.

$Te + H_2 = H_2Te - 34{,}7$
$Te + O_2 + H_2O = H_2TeO_3 + 76{,}7$
$2\,Te + 3\,O_2 + aq = 2\,Te(OH)_6\,aq$
$+ 2 \times 97{,}7.$

Lösungswärmen.

In den vorstehenden Tabellen findet man für die Bildungswärme der Verbindungen meist 2 verschiedene Werte, von denen der eine für die wasserfreie Substanz, der zweite für die verdünnte Lösung gilt. Zieht man den ersten Wert von dem zweiten ab, so erhält man die Lösungswärme, welche sowohl positiv (z. B. Chlormagnesium, Natriumsulfat) als auch negativ (Chlorkalium, Quecksilberchlorid) sein kann.

Neutralisationswärmen in *Cal.*

Einbasische Säuren.

Gegen Natronlauge				Chlorwasserstoff gegen Ammoniak	12,1
Chlorwasserstoff . .	13,6	Bromsäure	13,7	Essigsäure gegen Ammoniak	11,8
Bromwasserstoff . .	13,7	Jodsäure	13,7	Essigsäure gegen Baryt . .	13,3.
Jodwasserstoff . . .	13,6	Unterchlorige Säure . .	9,8		
Fluorwasserstoff . .	16,0	Cyanwasserstoffsäure .	2,8		
Salpetersäure . . .	13,6	Unterphosphorige Säure	15,0		
Chlorsäure	13,7	Essigsäure	13,3.		

Zwei- und mehrbasische Säuren.

	1 NaOH	*2 NaOH*		*1 NaOH*	*2 NaOH*
Schwefelsäure	14,5	31,1	Phosphorige Säure . .	14,7	28,2
Selensäure	14,7	30,2	Kohlensäure	10,9	20,0
Schweflige Säure . .	15,8	28,8	Oxalsäure	13,7	28,1
Selenige Säure . . .	14,7	26,8	Weinsäure	12,3	25,1.

H_2SO_4 und $2\,NH_3$: 28,0; H_2PtCl_6 und $2\,NaOH$: 27,0.

Kohlensäure	*2 NaOH*
$\frac{1}{2}\,H_2CO_3$ . . .	10,2
$1\,H_2CO_3$ . . .	20,0
$2\,H_2CO_3$ . . .	21,9.

Chromsäure	*2 NaOH*
$1\,H_2CrO_4$ . . .	24,5
$2\,H_2CrO_4$ . . .	26,1.
Chromat in Dichromat	1,5.

Kieselsäure		*2 NaOH*
$\frac{1}{2}\,H_2SiO_3$ . . .		2,7
1	„ . . .	5,3
$1\frac{1}{2}$	„ . . .	7,0
2	„ . . .	8,6
3	„ . . .	10,6
4	„ . . .	12,9
6	„ . . .	15,8.

Kohlensäure gegen Ammoniak: 15,8
Schwefelwasserstoff gegen Natronlauge: 7,7
Borsäure gegen Natronlauge: 19,9
Arsenige Säure gegen Natronlauge: 12,7.

(Fortsetzung umstehend)

Neutralisationswärme dreibasischer Säuren.

Säuremolzahl		$\frac{1}{2}$	1	$\frac{3}{2}$	3	6
3 *Mol* *NaOH*	Phosphorsäure	17,5	33,8	40,3	44,2	43,6
	Arsensäure	18,6	35,7	41,1	44,6	43,8.

Basen.

Oxyde von	1 H_2SO_4	2 HCl	Oxyde von	1 H_2SO_4	2 HCl
Kalium	31,1	27,3	Zink	23,3	19,8
Natrium	31,2	27,3	Kadmium . .	23,6	20,2
Lithium	31,1	27,5	Eisen	24,7	21,2
Thallium (Tl_2O)	30,9	44,0	Nickel	26,1	22,4
Baryum	36,6	27,6	Kobalt	25,0	20,9
Strontium . . .	30,5	27,4	Mangan . . .	26,4	22,8
Calcium	30,9	27,7	Kupfer	18,3	14,8.
Magnesium . .	30,9	27,5			

Thermometer vergl. „Temperaturmessung".

Thor.

Thor *Th* = 230,80.

Dichte: 11,0; bei den höchsten erreichbaren Temperaturen nicht schmelzbar.

Funkenspektrum.

535,1 $m\mu$	grün	411,7 $m\mu$	violett	331,4 $m\mu$	ultraviolett.
439,3 „	indigo	401,9 „		330,1 „	
439,1 „		353,9 „	ultraviolett	329,1 „	
438,2 „		350,8 „		322,1 „	
420,9 „	violett				

Ein **Absorptionsspektrum** geben *Th* Cl_4-Lösungen mit Alkanna, Litteratur vergl. „Spektralanalyse"

Th-Verbindungen	Mol. Gew.	*Th*-Verbindungen	Mol. Gew.	*Th*-Verbindungen	Mol. Gew.
Th O_2 . . .	262,56	*Th* $(NO_3)_4 + 4\,aq$	548,59	*Th* $(NO_3)_4 + 12\,aq$	691,62.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Th}{ThO_2} = ,9440_1$	0,88	$\lg \frac{Th}{Th(NO_3)_4 \cdot 4\,aq} ,6237_9$	0,42.

Thulium.

Thulium *Tu* = 169,65.

Funkenspektrum.

596,3 $m\mu$	orange	473,4 $m\mu$	blau	436,0 $m\mu$	indigo	370,0 $m\mu$	ultraviolett.
589,7 „		461,6 „		424,2 „		346,2 „	
567,6 „	gelb	452,3 „	indigo	384,8 „	ultraviolett	342,5 „	
530,7 „	grün	448,2 „		376,2 „		313,1 „	
503,4 „		438,7 „		370,2 „		302,1 „	

Titan $Ti = 47{,}74$.

Dichte des geschmolzenen: 4,87, des amorphen: 3,5.

Funken-(Bogen-)Spektrum.

625,9 $m\mu$	orange	522,4 $m\mu$	grün	465,6 $m\mu$	blau	353,6 $m\mu$	ultra-violett.
597,9 „		521,1 „		464,0 „		351,1 „	
596,7 „		519,3 „		457,2 „		350,5 „	
595,3 „		513,0 „		455,0 „	indigo	338,4 „	
590,0 „		512,1 „		450,2 „		337,3 „	
586,6 „		503,7 „		446,9 „		336,1 „	
573,9 „	gelb	501,4 „		444,0 „		326,2 „	
567,6 „		500,7 „		439,5 „		323,5 „	
566,3 „		500,0 „		417,2 „	violett	316,9 „	
564,4 „		499,1 „		416,4 „		256,4 „	
551,4 „		498,2 „		391,4 „	ultra-violett	254,0 „	
551,3 „		480,5 „	blau	390,1 „		252,8 „	
529,8 „	grün	476,0 „		376,0 „		251,6 „	
528,4 „		475,8 „		368,5 „		241,4 „	

Ein **Absorptionsspektrum** geben $Ti\,Cl_4$-Lösungen mit Alkanna, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

$Ti\,O_2 = 79{,}50$; Dichte: 4,2. | Analysenkonstante: $\lg \frac{Ti}{Ti\,O_2} = ,77851$; runde Zahl: 0,60.

U.

Uran $U = 236{,}74$.

Dichte: 18,7.

Funkenspektrum.

552,8 $m\mu$	gelb	547,6 $m\mu$	gelb	454,6 $m\mu$	indigo	435,6 $m\mu$	indigo
549,5 „		464,7 „	blau	454,4 „		434,2 „	
548,3 „		462,7 „		453,8 „		427,0 „	
548,1 „		460,4 „		451,6 „		424,2 „	
547,8 „		455,5 „		447,3 „		409,0 „	violett.

Absorptionsspektra: wässerige Lösung von $U\,O_2\,(N\,O_3)_2 + 6\,aq$ zeigt 6 Streifen auf: 470,5, 486,7, 454,5, 442,5, 429,0, 415,0 $m\mu$. Alkoholische Lösung von $U\,O_2\,(N\,O_3)_2 + 6\,aq$, wässerige und salzsaure Lösungen von $(U\,O_2)\,Cl_2$ liefern jede für sich ein etwas verändertes Absorptionsspektrum. Besonders charakteristisch und gänzlich anders ist das Spektrum von Uranosalzlösungen; vergl. u. A. **Formánek**, Spektralanalyse; auch mit Alkanna reagiren Uranylsalze, vergl. ebenda.

Multipla	log	Multipla	log	Multipla	log	Radikal:
$U_1 = 236{,}74$	,37427	$U_2 = 473{,}48$	,67535	$U_3 = 710{,}22$	,85139.	$U\,O_2 = 268{,}50$.

U-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$U\,O_2$	268,50	10,95	$\lg \frac{U}{U\,O_2} = ,94533$	0,88
$U_3\,O_8$	837,25	7,193		
$U\,O_3$	284,38	$+ H_2O$: 5,926	$\lg \frac{U_3}{U_3\,O_8} = ,92853$	0,85
$U\,O_2\,(N\,O_3)_2 + 6\,aq$	498,91	2,807		
$U_2\,P_2\,O_{11}$	709,69	—	$\lg \frac{U_2}{Na_2\,U_2\,O_7} = ,87569$	0,75.
$U\,O_2\,(C_2\,H_3\,O_2)_2 + 2\,aq$ . .	481,42	—		

V.

Vanadin.

Vanadin $V = 50{,}84$.

Dichte: 5,5; Schmelzpunkt: 1680°.

Funkenspektrum.

612,0 mμ	orange	437,9 mμ	indigo	371,6 mμ	ultra-violett	351,7 mμ	ultra-violett.
609,0 „		403,4 „	violett	359,4 „		327,6 „	
604,0 „		402,4 „		359,2 „		327,1 „	
572,6 „	gelb	400,6 „		359,0 „		311,9 „	
440,9 „	indigo	395,2 „	ultra-violett	355,7 „		311,1 „	
439,0 „		374,6 „		354,5 „		310,2 „	
438,5 „		372,8 „		353,1 „		309,3 „	

Absorptionsspektrum nur mit Alkanna charakteristisch, Litt. vergl. „Spektralanalyse".

Vanadinpentoxyd $V_2O_5 = 181{,}08$; Dichte: 3,5 bei 20°.

Analysenkonstante: $\lg \frac{V_2}{V_2O_5} = ,7483_7$; runde Zahl: 0,56.

Verbrennungswärme vergl. „Thermochemie".

W.

Wägungen.

Wägungen.

Reduktion der Wägungen auf den luftleeren Raum.

(Vergl. auch „Fehlerberechnung" Seite 41.)

Das Archimedes'sche Prinzip gilt ebenso für Luft wie für Wasser; ein Körper verliert in Luft soviel an Gewicht, als die von ihm verdrängte Luftmenge wiegt. Addirt man das Gewicht dieser Luftmenge, so erhält man das Gewicht des Körpers im luftleeren Raum. Um die Reduktion auszuführen, muß das Luftvolumen, welches der Körper verdrängt, also sein spezifisches Gewicht, bekannt sein und ferner das Gewicht dieses Luftvolumens.

1 ccm Luft von mittlerem Feuchtigkeitsgehalt wiegt bei mittlerer Zimmertemperatur rund *0,0012 g*.

Wenn g das scheinbare, G das wahre Gewicht des Körpers ist und s_1 sein spezifisches Gewicht, so ist:

$$G = g\left(1 + \frac{0{,}0012}{s_1}\right).$$

Diese Formel genügt für alle Arbeiten, bei denen es sich nur um die Beziehung zwischen zwei Gewichten handelt, wie z. B. bei den meisten Äquivalent-(Atomgewichts-)bestimmungen, vorausgesetzt, daß man beide Male mit demselben Material äquilibrirt hat; man hat dann für s jedesmal das spezifische Gewicht der Wägungsform in die Formel einzusetzen.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Wägungen. (Fortsetzung.)

Ist aber das absolute Gewicht eines Körpers zu bestimmen, so ist von dem berechneten Wert G das Gewicht des von den Gewichtsstücken verdrängten Luftvolumens abzuziehen; denn auch für den Gewichtssatz gilt, wenn P das wahre Gewicht der Gewichtsstücke und s_2 das spezifische Gewicht derselben ist:

$$P = g\left(1 + \frac{0{,}0012}{s_2}\right).$$

Das wahre Gewicht des Körpers, bezogen auf das Gewichtsmaterial von der Dichte s_2, ist also:

$$G = P + g\left(\frac{1}{s_1} - \frac{1}{s_2}\right) \cdot 0{,}0012 \ .$$

Die Berechnung wird erleichtert durch Verwertung der folgenden Tabelle, welche für verschiedene spezifische Gewichte der gewogenen Körper diejenigen Werte *(k)* angibt, welche zu jedem Gramm scheinbaren Gewichts in Milligrammen zu addiren sind, um das absolute Gewicht, bezogen auf das betr. Gewichtsmaterial (Messing, Aluminium, Quarz), zu erhalten; eine Korrektion der kleinen Platingewichtsstücke ist überflüssig. Das spezifische Gewicht des Messings ist dabei zu *8,42*, das von Quarz und Aluminium zu *2,68* angenommen.

Man kann diese Tabelle natürlich auch da verwerten, wo eine Berücksichtigung des Auftriebs der Gewichtsstücke nicht erforderlich ist.

Korrektion für den Gewichtsverlust in Luft.

Spezifisches Gewicht	*k* für Messinggewichte	*k* für Quarz- und Aluminiumgewichte	Spezifisches Gewicht	*k* für Messinggewichte	*k* für Quarz- und Aluminiumgewichte
0,7	+ 1,57	+ 1,26	5,5	0,075	— 0,23
0,8	1,36	1,05	6,0	+ 0,057	— 0,25
0,9	1,19	0,88	6,5	0,042	— 0,27
1,0	1,06	0,75	7,0	0,029	— 0,28
1,1	0,95	0,64	7,5	0,017	— 0,29
1,2	0,86	0,55	8,0	0,007	— 0,30
1,3	0,78	0,47	8,42	± 0,000	— 0,31
1,4	0,71	0,40	9	— 0,010	— 0,32
1,5	0,66	0,35	10	— 0,023	— 0,33
1,6	0,61	0,30	11	— 0,034	— 0,34
1,7	0,56	0,25	12	— 0,043	— 0,35
1,8	0,52	0,21	13	— 0,051	— 0,36
1,9	0,49	0,18	14	— 0,057	— 0,37
2,0	0,457	0,15	15	— 0,063	— 0,37
2,5	0,337	0,03	16	— 0,068	— 0,38
2,68	0,307	± 0,00	17	— 0,072	— 0,39
3,0	0,257	— 0,05	18	— 0,076	— 0,39
3,5	0,200	— 0,11	19	— 0,080	— 0,39
4,0	0,157	— 0,15	20	— 0,083	— 0,40
4,5	0,124	— 0,18	21	— 0,086	— 0,40
5,0	0,097	— 0,21	22	— 0,089	— 0,40.

Wärmekonstanten.

Wärmeeinheit. Als Einheit der Wärmemenge gilt traditionell diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 *g* Wasser von 0° auf 1° zu erwärmen. Da aber die genaue Festlegung dieses Wertes durch die abnorme spezifische Wärme des Wassers um 0° herum erschwert wird, so wählt man als Einheit diejenige Wärmemenge, welche erforderlich ist zur Erwärmung von 1 *g* Wasser um 1° des hundertteiligen Thermometers bei 15°

(Fortsetzung umstehend.)

(vergl. unter „Einheiten", Seite 27), oder auch zwischen 18 und 20 °; oder man definirt die Wärmeeinheit als den hundertsten Teil derjenigen Wärmemenge, welche 1 *g* Wasser zwischen Siedepunkt und Gefrierpunkt abgibt. Obgleich hier streng genommen 3 neue Einheiten vorliegen, sind doch die Werte derselben so wenig von einander verschieden, dass sie praktisch gleich gesetzt werden können. Das mechanische Äquivalent der Grammkalorie setzen wir gleich 4,189 *Joule* oder $4{,}189 \times 10^7$ *Erg* (vergl. auch unter „Einheiten", Seite 27). Um also die in Kalorien gegebenen Wärmemengen in absolutes Maß umzusetzen, müssen sie mit $4{,}189 \times 10^7$ multiplizirt werden.

Neben der Grammkalorie oder kleinen **Kalorie**: *cal* wird die bequemere 1000 mal größere Kilogrammkalorie oder große Kalorie: *Cal* gebraucht; sie stellt die Wärmemenge dar, welche zur Erwärmung von 1 *kg* Wasser um 1 ° erforderlich ist.

Spezifische Wärme. Die wahre spezifische Wärme eines Stoffes bei *t* ° ist diejenige Wärmemenge, welche man braucht, um 1 *g* desselben bei *t* ° um *1* ° zu erwärmen. Die mittlere spezifische Wärme gibt die zur Erwärmung von 1 *g* eines Stoffes um 1 ° erforderliche Wärmemenge innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalles.

Atomwärme, Molekularwärme. Die Atomwärme stellt die zur Erwärmung von 1 *g*-Atom, die Molekularwärme die zur Erwärmung von *1 Mol* um 1 ° erforderliche Wärmemenge dar.

Wärmeleitvermögen, Ausdehnungscoëfficient, spezifische Wärme der festen und flüssigen Grundstoffe.

Das Wärmeleitvermögen ist bezogen auf *mm, mg, sec* und gilt für Temperaturen um 18° herum. Der Ausdehnungscoëfficient ist der lineare.

Grundstoff	Wärmeleitvermögen	Ausdehnungscoëfficient	Spezifische Wärme in den Temperaturgrenzen	Spezifische Wärme aq = 1,0000
Aluminium	48	0,0423	0	0,2055
Antimon	4	0,0412	0 — 100	0,0497
Arsen, metallisch	—	0,0406	21 — 68	0,0830
Beryllium	—	—	0 — 100	0,4084
Blei	8	0,0429	0 — 100	0,0305
Bor, amorph.	—	—	0 — 100	0,304
Brom, fest	—	—	— 75 bis — 20	0,0843
„ , flüssig	—	—	13 — 45	0,1071
Calcium	—	—	0 — 100	0,1804
Caesium	—	0,0339	0 — 100	0,048
Cer	—	—	0 — 100	0,0448
Chrom	—	—	22 — 51	0,0998
Eisen	—	0,0412	0 — 100	0,1138
Stahl	14 — 17	0,0411	20 — 98	0,117
Schmiedeeisen	6 — 12	0,0411	4 — 27	0,108
Gallium	12 — 21	—	12 — 23	0,079
Germanium	—	—	0 — 100	0,0737
Gold	—	0,0415	0 — 100	0,0309
Indium	53	0,0442	0 — 100	0,0569
Iridium	—	0,0407	0 — 100	0,0326
Jod	—	—	9 — 100	0,0541
Kadmium	22	0,0431	0 — 100	0,0559
Kalium	—	0,0483	— 78 bis 0	0,1655
Kobalt	—	0,0412	9 — 97	0,1067
Kohlenstoff (Gaskohle)	—	0,0405	20 — 1040	0,315

(Fortsetzung nebenstehend.)

Wärmekonstanten. (Fortsetzung.)

Wärmeleitvermögen, Ausdehnungscoëfficient, spezifische Wärme der festen und flüssigen Grundstoffe.

	Wärmeleitvermögen	Ausdehnungscoëfficient	Spezifische Wärme $t°$	
Kohlenstoff (Graphit)	—	0,0408	19 — 1040	0,310
„ (Diamant)	—	0,0401	15 — 1040	0,365
Kupfer	93	0,0417	0 — 100	0,0927
Lanthan	—	—	0 — 100	0.0448
Lithium	—	—	27 — 99	0,9408
Magnesium	38	0,0427	0 — 75	0.2499
Mangan	—	—	14 — 97	0,1217
Molybdän	—	—	93 — 440	0,0722
Natrium	—	0,0472	— 34 bis 15	0,2934
Nickel	14	0,0413	14 — 97	0,1092
Osmium	—	0,0407	19 — 98	0,0311
Palladium	17	0,0412	0 — 100	0,0592
Phosphor, gelb, fest	—	0,0812	— 78 bis 10	0,1699
„ „ , flüssig	—	0,0352*)	49 — 98	0,2045
„ , rot	—	—	15 — 98	0,1698
Platin	8	0,0409	0 — 100	0,0324
Quecksilber, fest	—	—	— 78 bis — 40	0,0319
„ , flüssig	2	0,0181*)	0 — 100	0,0334
Rhodium	—	0,0409	10 — 97	0,0580
Ruthenium	—	0,0410	0 — 100	0,0611
Schwefel, rhombisch	—	0,0470	0 — 100	0,1712
Selen, kryst.	—	0,0449	22 — 62	0,0840
Silber, fest	100	0,0419	0 — 100	0,0561
Silicium	—	0,0408	19 — 98	0,1673
Tantal	—	0,0408	16 — 100	0,0365
Tellur	—	0,0434	0 — 100	0,0488
Thallium	—	0,0430	17 — 100	0,0336
Thor	—	—	0 — 100	0,0276
Titan	—	—	0 — 100	0,1125
Uran	—	—	0 — 98	0,0277
Vanadin	—	—	0 — 100	0,1258
Wismut, fest	2	0,0414	0 — 100	0,0306
„ , flüssig	—	0,0312*)	280 — 380	0,036
Wolfram	—	—	0 — 100	0,0340
Zink	31	0,0429	0 — 100	0,0939
Zinn, fest	15	0,0423	0 — 100	0,0562
„ , flüssig	—	—	250 — 350	0,0637
Zirkonmetall	—	—	0 — 100	0,0660.

*) Kubischer Ausdehnungscoëfficient.

Ausdehnung einiger Gase pro Grad zwischen 0° und 100°.

Gasart	Druckzunahme	Volumzunahme	Gasart	Druckzunahme	Volumzunahme
Cyan	0,003 829	0,003 877	Schwefeldioxyd	0,003 845	0,003 903
Kohlendioxyd	3 688	3 710	Stickoxydul	3 676	3 710
Kohlenoxyd	3 667	3 669	Stickstoff	3 668	3 670
Luft	3 663	3 670	Wasserstoff	3 667	3 661.

(Fortsetzung umstehend)

Wärmeleitvermögen, linearer Ausdehnungscoëfficient, spezifische Wärme einiger zusammengesetzter Stoffe.

Legirungen	Wärmeleitvermögen	Ausdehnungscoëfficient	Spezifische Wärme
Bronze	—	0,0418	—
Konstantan	54	0,0415	0,10
Messing	150—300	0,0419	0,093
Neusilber	70—90	0,0418	0,095
Platiniridium	—	0,0409	—
Rose-Metall	40	—	0,04
Wood-Metall	30	—	0,04

Gläser*)	Temp.	Ausdehnungscoëfficient
Weiches Glas	0—100°	0,040 883
Spiegelglas	40°	0,040 777
Jenaer Flintglas	40°	0,040 731
„ Borosilicat-Crown	50—60°	0,040 798
„ Normal-Thermometer, ungekühlt,	0—100°	0,040 81
„ Glas 59 III, gekühlt	0—100°	0,040 57
„ „ , ungekühlt	0—100°	0,040 59
„ Glas 16	0—100°	0,040 78
Hanauer Glas, aus reinem Quarz geschmolzen**)	0—1000°	0,040 05

*) Ausdehnung v. Glas b. d. Temp. der flüss. Luft: gewöhnl. Glas: 0,000 031 04. Jenaer Glas: 0,000 018 22.
**) Holborn u. Henning, Ann. d. Phys. 1903, 10, 446; vergl. a. Scheel, Verh. d. phys. Ges. 1903, 5, 119.

Gebrauchsstoffe	Ausdehnungscoëffizient	Spez. Wärme	Gebrauchsstoffe	Ausdehnungscoëffizient	Spez. Wärme
Äther	0,001 63	0,54	Kalkspat	0,0414 (cub.)	0,21
Alkohol	0,001 10	0,58	Paraffin	0,000 28	—
Benzol	0,001 24	0,40	Petroleum	0,000 92	0,51
Chloroform	0,001 26	0,23	Porzellan, Berliner	0,053	—
Ebenholz, Längsschnitt	0,04097	—	Quarz, parall. zur Achse	0,0574	0,190
Eis	0,04375	0,474	„ , senkr. „ „	0,04137	
Essigsäure	0,001 07	0,50	Schwefelkohlenstoff	0,001 21	0,24
Glas, im Mittel	0,058	0,18	Terpentinöl	0,000 94	0,42
Glycerin	0,000 50	0,58	Toluol	0,001 09	0,40
Hartgummi (17—25°)	0,04770	—	Wasser	0,000 18	1,00
Holzfaser, Längsschnitt	0,053—0,059	—	Xylol	0,001 01	0,40

Spezifische Wärme von Verbindungen.

Nach Neumann (Regnault) besteht eine einfache Beziehung zwischen den Molekulargewichten und den spezifischen Wärmen solcher Verbindungen, welche atomistisch gleich konstituirt und chemisch ähnlich zusammengesetzt sind. Die spezifischen Wärmen stehen dann im umgekehrten Verhältnis zu den Molekulargewichten.

Die Molekularwärme einer festen Verbindung, das Produkt aus spezifischer Wärme und Molekulargewicht, ist ungefähr gleich der Summe der Atomwärmen der in dieser enthaltenen Grundstoffe (Gesetz von Kopp). Als *normale Atomwärme der Grundstoffe* kann dabei die Zahl *6,4* der Rechnung zugrunde gelegt werden. Nur die folgenden Grundstoffe sind niedriger zu bewerten. Übrigens kann man durch derartige Rechnung schon deswegen nur eine rohe Annäherung an die tatsächlichen Werte erzielen, weil die spezifische Wärme zusammengesetzter Stoffe eine Funktion der Temperatur ist.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Abnorme Atomwärmen (zur Berechnung von Molekularwärmen).

	Atomwärme		Atomwärme
Beryllium	3,7	Phosphor	5,4
Bor	2,7	Sauerstoff	4,0
Fluor	5,4	Schwefel	5,4
Germanium	5,5	Silicium	3,8
Kohlenstoff	1,8	Wasserstoff	2,3 .

Ermittlung von $\frac{C_p}{C_v}$ mit Hülfe der Schallgeschwindigkeit.

Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls v in einem Gase ist nach Newton gegeben durch die Quadratwurzel aus dem Quotienten von Druck p und Dichte d des Gases: Schallwellen sind Druckwellen. Die Schallgeschwindigkeit hängt aber im wesentlichen von den Änderungen ab, welche Druck und Dichte durch die abwechselnden Verdünnungen und Verdichtungen erfahren, und die dadurch bedingte Temperaturänderung bewirkt, daß sich der Druck bei einer Volumänderung in stärkerem Maße ändert als die Dichte. Zu p muss also ein Faktor, größer als *1*, hinzutreten. Dieser Faktor ist das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volumen $\frac{C_p}{C_v} = k$; C_p muß stets größer sein als C_v, weil bei der Wärmeausdehnung eines Gases ein besonderes Quantum Wärmeenergie zur Fortschiebung des äußeren Druckes verbraucht wird. Dieser Wert k ist für alle einatomigen Gase und Dämpfe eine konstante einfache Bruchzahl, nämlich $\frac{5}{3}$ oder *1,67*; für 2- oder mehratomige Gase, bei deren Erwärmung noch Wärme für eine intramolekulare Arbeit verbraucht wird, nimmt C_p größere Werte an, k muß also kleiner werden; für 2-atomige Gase ist k *rund* $= 1{,}4$. Die Beziehung zur Schallgeschwindigkeit ist demnach durch die Formel gegeben:

$$v = \sqrt{k \frac{p}{d}} .$$

Mit Hülfe der A. Kundt'schen Methode der Staubfiguren bestimmt man die den Schallgeschwindigkeiten proportionalen Wellenlängen l und l_1 zunächst für Luft (l) von dem bekannten Molekulargewicht *28,755* und dem bekannten Verhältnis $k = 1{,}4$, darauf für das Gas, dessen Wert k gesucht wird; bleibt der Druck p bei beiden Bestimmungen derselbe, so fällt dieser Wert aus der Rechnung heraus. Ist M das Molekulargewicht des Gases und l_1 die Länge der stehenden Wellen in der Kundt'schen Röhre, so ist

$$k = 1{,}4 \frac{l_1^2 \cdot M}{l^2 \cdot 28{,}775} = 0{,}048\,69 \frac{l_1^2 \cdot M}{l^2}$$

$$\log k = [1{,}6874_1 + \log l_1^2 + \log M] - \log l^2 .$$

$\frac{C_p}{C_v}$ einiger Gase und spezifische Wärme bei konstantem Druck.*)

	$\frac{C_p}{C_v}$	Spez. Wärme bei konst. Druck		$\frac{C_p}{C_v}$	Spez. Wärme bei konst. Druck
Ammoniak	1,300	0,5080	Sauerstoff	1,408	0,2182
Argon	1,667	0,1230	Stickstoff (atm.)	1,414	0,2440
Kohlendioxyd	1,264	0,2056	Stickoxyd	1,404	0,2315
Kohlenoxyd	1,411	0,2453	Stickoxydul	1,272	0,2238
Luft	1,403	0,2380	Wasserstoff	1,414	0,2382 .

*) Nach Travers, Study of gases, 267 u. 277.

Für die einatomigen *Gase der Argon-Gruppe:* ***Ar, He, Ne, Kr, Xe***, für den bei Weißglut einatomigen Joddampf ***J*** und für *Quecksilberdampf* ist der theoretische Wert 1,667 für das Verhältnis der spezifischen Wärmen bei konstantem Druck und konstantem Volumen experimentell genau bestätigt.

Die Werte für die Schallgeschwindigkeit findet man unter „Akustische Konstanten", Seite 1.

Wasser $H_2O = 17{,}88$.

Flüssiges Wasser.

Molekulargewicht im flüssigen Zustande $H_8O_4 = 71{,}52$.

Dichte, Siedepunkt: vergl. die folgenden Tabellen. || **Dichte** (H = 1): 22 220.

„ , Wasserstoffgas = 1 bei 0°: 11 110.

Verdampfungswärme: 10,3 *Cal* pro *Mol*; für $t°$: $10{,}3 + 0{,}005\,45\ t$ *(Cal)*.

Ausdehnungscoëfficient: 0,000 185 um 18° = $\frac{1}{5400}$; in der Nähe des Siedepunktes: $0{,}043\,272 + 0{,}000\,798\ (t - 100)$.

Kompressionscoëfficient: umgekehrt proportional dem Produkt aus Dichte und absoluter Temperatur.

Oberflächenspannung bei 17°: 0,077 $\frac{g}{cm}$.

Wärmeleitfähigkeit: 2109, Luft = 1; 0,001 54 in ***qcm*** und ***sec***.

Wahre spezifische Wärme (vergl. „Wärmekonstanten"):

$$C_t = 1 - 0{,}007\,6668\ t + 0{,}0419\,5998\ t^2 - 0{,}0611\,62\ t^3.$$

Lichtbrechungsvermögen (vergl. „Optische Konstanten"): 1,3335 für die D-Linie bei 18°.

Spezifischer Widerstand in *Ohm-cm* (vergl. unter „Einheiten"):

$67{,}2 \times 10^6$ bei 0°; $23{,}5 \times 10^6$ bei 18°.

Kritische Daten: Krit. Temp.: + 365°; krit. Druck: 200 Atm.; krit. Dichte: 0,430.

Wasserdampf.

Dichte, aq von 4° = 1: 0,000 804 b. 0° (hyp.). || **Dichte** (H = 1) b. 0°: 17,88 (hyp.).

„ , aq von 4° = 1: 0,000 590 b. 100°. „ „ b. 100°: 13,12.

„ , Luft = 1: 0,6218 bei 0° (hyp.).

„ , Luft = 1: 0,4562 bei 100°.

„ , Wasserstoffgas = 1: 8,94 b. 0° (hyp.).

„ , Wasserstoffgas = 1: 6,56 b. 100°.

Dampfvolumen: 1 *Vol* flüssiges Wasser füllt in Dampfform den Raum von 1700 *Vol*.

Spezifische Wärme: 0,4805, unabhängig von der Temperatur.

$$\frac{C_p}{C_v} = 1{,}25 \text{ bis } 1{,}35 \text{ für überhitzten Dampf.}$$

Lichtbrechungsvermögen (vergl. „Optische Konstanten"): 0,88, Luft = 1.

Knallgas. Überhitzter Wasserdampf beginnt bei Silberschmelzhitze (954°) zu dissociiren und ist bei Temperaturen über 2500° vollständig in seine Elemente zerfallen. Die Temperatur der Knallgasflamme, welche der Verbrennungswärme des Wasserstoffes und der spezifischen Wärme des Wasserdampfes entsprechend etwa 10 000° betragen würde, liegt daher unterhalb 2400°, im Mittel etwa bei 2000°.

Ein Strom von 1 *Ampère* zersetzt Wasser oder scheidet Knallgas ab:

pro Sekunde	0,000 093 *g*
pro Minute	0,005 598 *g*
pro Stunde	0,335 88 *g*.

Eis.

Dichte, aq von 4° = 1: 0,9167. || **Dichte** (H = 1): 20 380.

„ , Luft = 1 bei 0°: 708,9.

„ , Wasserstoffgas = 1 bei 0°: 10 190.

Schmelzpunkt: + 0,007 im Vakuum; ± 0° bei 1 Atm., − 18° bei 1300 Atm.

Schmelzwärme: 79 *cal.*

Ausdehnungscoëfficient: 0,000 0375; im Moment des Erstarrens dehnt sich Wasser um $\frac{1}{11}$ seines Volumens aus.

Spezifische Wärme: 0,474 zwischen − 78° und 0°.

Lichtbrechungsvermögen: 1,306 für den ordentlichen Strahl

„ : 1,307 „ „ außerordentlichen Strahl.

(Fortsetzung nebenstehend.)

Wasser. (Fortsetzung.)

Multipla von H_2O (*aq*).

	log		log		log
$\frac{1}{2}$ *aq* = 8,94	,9513$_4$	11 *aq* = 196,67	,2937$_4$	22 *aq* = 393,34	,5947$_7$
1 *aq* = 17,88	,2523$_7$	12 *aq* = 214,55	,3315$_3$	23 *aq* = 411,22	,6140$_7$
2 *aq* = 35,76	,5534$_0$	13 *aq* = 232,43	,3662$_9$	24 *aq* = 429,10	,6325$_6$
3 *aq* = 53,64	,7294$_9$	14 *aq* = 250,31	,3984$_8$	25 *aq* = 447,98	,6512$_6$
4 *aq* = 71,52	,8544$_3$	15 *aq* = 268,19	,4284$_4$	26 *aq* = 464,85	,6673$_1$
5 *aq* = 89,40	,9513$_4$	16 *aq* = 286,05	,4564$_6$	27 *aq* = 482,73	,6837$_0$
6 *aq* = 107,27	,0304$_8$	17 *aq* = 303,94	,4827$_9$	28 *aq* = 500,61	,6995$_0$
7 *aq* = 125,15	,0974$_3$	18 *aq* = 321,82	,5076$_1$	29 *aq* = 518,49	,7147$_4$
8 *aq* = 143,03	,1554$_3$	19 *aq* = 339,70	,5311$_1$	30 *aq* = 536,37	,7294$_6$
9 *aq* = 160,91	,2065$_8$	20 *aq* = 357,58	,5533$_7$	31 *aq* = 554,25	,7437$_1$
10 *aq* = 178,79	,2523$_4$	21 *aq* = 375,46	,5745$_6$	32 *aq* = 572,13	,7574$_9$.

Siedepunkte des Wassers bei 0,001 bis 25 Atmosphären.

Druck in Atm.	Siedepunkt	Druck in Atm.	Siedepunkt	Druck in Atm.	Siedepunkt
0,001	− 24°	4	144,0°	11	184,5°
0,006	± 0°	5	152,2°	12	188,4°
0,01	+ 5°	6	159,2°	13	192,1°
0,1	46,2°	7	165,3°	14	195,5°
1	100,0°	8	170,8°	15	198,8°
2	120,6°	9	175,8°	20	213,0°
3	133,9°	10	180,3°	25	224,7°.

Dampfdruck ϑ des Wassers bei $t°$ in *mm Hg*.

t	ϑ	t	ϑ
− 20	0,938	+ 26	24,959
− 10	2,151	27	26,470
∓ 0	4,569	28	28,065
+ 10	9,140	29	29,744
15	12,674	30	31,510
16	13,510	35	41,784
17	14,397	40	54,865
18	15,330	50	91,978
19	16,319	70	233,31
20	17,363	90	525,47
21	18,466	100	760,00
22	19,630	105	906,41
23	20,858	110	1075
24	22,152	115	1269
25	23,517	120	1484.

Dampfdruck ϑ des Wassers bei höheren Temperaturen in *mm Hg* *)

t	ϑ
120	1 484
130	2 019
140	2 694
150	3 568
160	4 652
170	5 937
180	7 487
190	9 403
200	11 625
210	14 240
220	17 365
230	20 936
240	25 019
250	29 734
260	35 059
270	41 101.

*) Nach Ramsay und Young.

(Fortsetzung umstehend.)

Dichtigkeit des Wassers*)

für die Temperatur t des Wasserstoff-Thermometers (Thiesen, Scheel und Diesselhorst, Wiss. Abh. der Phys. Techn. Reichsanst. 1900, 3, S. 68)

und

Volumen V eines Glasgefäßes bei 18°,

welches bei $t°$ mit Messinggewichten in Luft von der Dichtigkeit 0,001 20 gewogen, scheinbar 1 *g* Wasser faßt, in *ccm*. Ausd.-Coëff. des Glases = 1/40 000 gesetzt.

$t°$	Dichtigkeit	Differenz	Glas-Volumen V	Differenz
0°	0,999 868		1,001 64	
		− 59		− 8
1	0,999 927		1,001 56	
		− 41		− 7
2	0,999 968		1,001 49	
		− 24		− 5
3	0,999 992		1,001 44	
		− 08		− 3
4	1,000 000		1,001 41	
		− 08		− 2
5	0,999 992		1,001 39	
		− 24		± 0
6	0,999 968		1,001 39	
		− 39		+ 1
7	0,999 929		1,001 40	
		− 53		+ 3
8	0,999 876		1,001 43	
		− 68		+ 4
9	0,999 808		1,001 47	
		− 81		+ 6
10	0,999 727		1,001 53	
		− 95		+ 7
11	0,999 632		1,001 60	
		− 107		+ 8
12	0,999 525		1,001 68	
		− 121		+ 10
13	0,999 404		1,001 78	
		− 133		+ 11
14	0,999 271		1,001 89	
		− 145		+ 12
15	0,999 126		1,002 01	
		− 156		+ 13
16	0,998 970		1,002 14	
		− 169		+ 15
17	0,998 801		1,002 29	
		− 179		+ 15
18	0,998 622		1,002 44	
		− 190		+ 17
19	0,998 432		1,002 61	
		− 202		+ 17
20	0,998 230		1,002 78	
		− 211		+ 19
21	0,998 019		1,002 97	
		− 222		+ 20
22	0,997 797		1,003 17	
		− 232		+ 21
23	0,997 565		1,003 38	
		− 242		+ 22
24	0,997 323		1,003 60	
		− 252		+ 23
25	0,997 071		1,003 83	
		− 261		+ 23
26	0,996 810		1,004 06	
		− 271		+ 25
27	0,996 539		1,004 31	
		− 283		+ 26
28	0,996 259		1,004 57	
		− 288		+ 27
29	0,995 971		1,004 84	
		− 298		+ 27.
30	0,995 673		1,005 11	

*) Entnommen aus Kohlrausch, Lehrbuch der praktischen Physik, 9. Auflage, 575.

Wasserstoff $H_2 = 2{,}00$.

Dichte, Luft = 1: 0,0696, **Dichte,** aq = 1: 0,06 beim Siedepunkt;
Schmelzpunkt: — 257°; **Siedepunkt:** — 253°; **Verdampfungswärme:** 9,6 *Cal.*
30 000 *Vol* Luft enthalten 1 *Vol* freien Wasserstoff.

Elementares Linienspektrum.

656,30 $m\mu$	[C oder H α] rot	434,07 $m\mu$	[G oder H γ] indigo
486,15 „	[F „ H β] blau	410,19 „	[h „ H ϑ] violett.

Bestimmungen des Gewichtes eines Liters **Wasserstoff** in Grammen.
(Reduzirt auf 0° und 760 *mm* Barometerstand unterm 45. Breitengrade im Meeresniveau.)

Regnault . . .	1847 (korr.)	0,089 864	Rayleigh . . .	1892	0,089 979
Rayleigh . . .	1887	0,089 990	Morley	1895 direkt	0,089 951
Cooke	1888	0,089 953	„	1895 mit *Pd*	0,089 870
Leduc	1891	0,089 850	Thomsen . . .	1895	0,089 947.

***H*-Verbindungen:** $H_2O_2 = 33{,}76$ vergl. unter „Sauerstoff"; $H_2O = 17{,}88$ vergl. „Wasser".

Radikal -*OH*:

$-OH = 16{,}88$ | $(-OH)_2 = 33{,}76$ | $(-OH)_3 = 50{,}64$ | $(-OH)_4 = 67{,}52$ | $(-OH)_5 = 84{,}40$ | $(-OH)_6 = 101{,}27$ | $(-OH)_7 = 118{,}15$ | $(-OH)_8 = 135{,}03$.

Analysenkonstante: $\lg \frac{H_2}{H_2O} = ,04866$; runde Zahl: 0,11.

Winkelmessung vergl. „Mathematische Konstanten".

Wismut $Bi = 206{,}85$.

Dichte $\frac{20°}{4°}$: 9,7814; **Schmelzpunkt:** 269°; latente **Schmelzwärme:** 12,6 *Cal* pro *kg*;
Siedepunkt: zwischen 1090° und 1600°.

Funken- (Bogen-) Spektrum.

520,9 $m\mu$	grün	351,1 $m\mu$	ultra-violett	289,8 $m\mu$	ultra-violett.
514,4 „		306,8 „		262,8 „	
512,5 „		298,9 „		241,5 „	
472,3 „	blau	293,8 „		240,1 „	
456,1 „					

Bi-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
Bi_2O_3	461,34	8,968
$Bi(NO_3)_3 + 5\,aq$	440,95	—
$BiO(NO_3)$	284,30	—
Bi_2S_3	509,16	7,001
$BiOCl$	257,91	7,717
$BiPO_4$	301,14	—.

Multipla	log
$Bi_1 = 206{,}85$ . . .	,31566
$Bi_2 = 413{,}70$ . . .	,61669.
Radikal: $-BiO = 222{,}73$.	

	Schmelzpkt.	Siedepkt.
$BiCl_3$ . . .	c. 227°	447°
$BiBr_3$ . . .	c. 200°	453°.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Bi_2}{Bi_2O_3} = ,95267$	0,90	$\lg \frac{Bi_2}{Bi_2S_3} = ,90984$	0,81
$\lg \frac{Bi}{BiOCl} = ,90419$	0,81	$\lg \frac{Bi_2O_3}{2\,BiOCl} = ,95152$	0,89.

Wolfram.

Wolfram $W = 182{,}60$.

Dichte: 19,13; **Schmelzpunkt:** oberhalb 1900° *(Mn)*.

Funkenspektrum.

551,4 *mμ*	gelb	400,9 *mμ*	violett	357,3 *mμ*	ultraviolett.
522,4 „	grün	373,6 „	ultraviolett	337,6 „	
505,4 „		364,2 „		307,8 „	
484,3 „	blau	361,4 „		270,2 „	
434,8 „	indigo	359,3 „		239,7 „	
429,5 „					

$WO_3 = 230{,}24$; Dichte: 7,16.

Analysenkonstante: $\lg \frac{W}{WO_3} = ,8993_2$; runde Zahl 0,79.

X.

Xenon.

Xenon $Xe = 127{,}10$.

Dichte, aq = 1, beim Siedepunkt: 3,52; **Schmelzpunkt:** — 140°; **Siedepunkt:** — 109°.

1 Gewichtsteil *Xe* ist in 40 Millionen Gewichtsteilen Luft enthalten.

Dampfdruckverhältnis: 0,0675.

Spektrum im Plückerrohr.

(Vergl. Erdmann, Lehrbuch III, 215.)

Wellenlänge	Farbe	Helligkeit	Wellenlänge	Farbe	Helligkeit
619 *mμ*	orange	6	483 *mμ*		3
582 „		3	481 „		5
547 „	gelb	3	474 „	blau	5
542 „		4	467 „		7
533 „		2	463 „		5
529 „		4	459 „		1
503 „	grün	3	453 „	indigo	2
492 „		10	450 „		3.

Y.

Ytterbium.

Ytterbium $Yb = 171{,}74$.

Funkenspektrum von Yb_2O_3.

622,2 *mμ*	orange	369,5 *mμ*	ultra-violett	345,4 *mμ*	ultra-violett	275,1 *mμ*	ultra-violett.
555,7 „	gelb	367,5 „		339,7 „		266,7 „	
547,7 „		362,0 „		329,0 „		266,6 „	
535,3 „		356,1 „		300,6 „		261,6 „	
418,4 „	violett	355,5 „		291,2 „		260,3 „	
413,5 „		347,9 „		281,9 „		256,8 „	
398,8 „		347,3 „		280,4 „			

$Yb_2O_3 = 391{,}12$; Dichte: 9,175

Analysenkonstante: $\lg \frac{Yb_2}{Yb_2O_3} = ,9435_9$; runde Zahl: 0,88.

Yttrium $Y = 88{,}31$.

Funkenspektrum von Y_2O_3.

613,2 mμ	orange	488,2 mμ	blau	378,9 mμ	ultra-violett	360,1 mμ	ultra-violett.
598,7 „		485,5 „		377,5 „		354,9 „	
566,3 „		437,5 „	indigo	371,0 „		332,8 „	
549,7 „	gelb	431,0 „		366,5 „		324,3 „	
540,3 „		417,8 „	violett	363,3 „		294,6 „	
520,6 „		398,3 „		362,9 „		281,7 „	
520,1 „	grün	395,1 „	ultra-violett	361,1 „		241,5 „	
508,8 „		383,3 „		360,2 „		236,7 „	

Absorptionsspektrum wässeriger Lösungen von YCl_3 oder $Y(NO_3)_3$ mit Alkanna vergl. „Spektralanalyse“.

$Y_2O_3 = 224{,}32$; Dichte: 5,046.

Analysenkonstante: $\lg \frac{Y_2}{Y_2O_3} = ,8963_2$; runde Zahl 0,79.

Z.

Zink $Zn = 64{,}91$.

Dichte $\frac{20°}{4°}$: 6,9225; **Schmelzpunkt:** 419°; latente **Schmelzwärme:** 28,1 *Cal* pro *kg*; **Siedepunkt:** 930°.

Funken-(Bogen-)Spektrum.

636,4 mμ	orange	472,3 mμ	blau	330,28 mμ	ultraviolett.
610,3 „		468,0 „		328,3 „	
492,5 „	grün	334,6 „	ultraviolett	255,8 „	
491,2 „	blau	334,5 „		250,2 „	
481,1 „		330,31 „			

Absorptionsspektrum geben alkoholische Lösungen von $ZnCl_2$ mit Alkanna, Litteratur vergl. unter „Spektralanalyse“.

Zn-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte aq = 1
ZnO	80,79	5,782
ZnS	96,73	Blende: 6,3 gefällt: 3,5
$ZnSO_4$	160,25	3,4
$ZnSO_4 + 7\,aq$ *)	285,40	1,957
$ZnCl_2$	135,27	2,753
$ZnCO_3$	124,46	4,42.

*) Löslichkeit von $ZnSO_4 + 7\,aq$: 100 *ccm* aq lösen bei 20°: 161,5, bei 100°: 653,6 *g*.

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$Zn(NO_3)_2$	36°	131°
$ZnCl_2$	c. 100°	730°
$ZnBr_2$	schmelzbar	650°.

Spez. Gewicht von **Chlorzinklösungen**.

% $ZnCl_2$	Spez. Gew.	% $ZnCl_2$	Spez. Gew.
10	1,091	40	1,420
20	1,186	50	1,566
30	1,291	60	1,740.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Zn}{ZnO} = ,9049_5$	0,80	$\lg \frac{ZnS}{ZnO} = ,0782_0$	1,20
$\lg \frac{Zn}{ZnS} = ,8267_5$	0,67	$\lg \frac{ZnSO_4 \cdot 7\,aq}{ZnO} = ,5480_9$	3,53
$\lg \frac{ZnO}{Zn} = ,0950_5$	1,24	$\lg \frac{ZnSO_4 \cdot 7\,aq}{ZnS} = ,4698_9$	2,95.
$\lg \frac{ZnO}{ZnS} = ,9218_0$	0,84		

Zinn $Sn = 118{,}10$.

Dichte: 7,29; **Schmelzpunkt:** 232°; latente **Schmelzwärme:** 15 *Cal* pro *kg*; **Siedepunkt:** 1450° bis 1600°.

Funken- (Bogen-) Spektrum.

645,3 $m\mu$	orange	326,3 $m\mu$	ultraviolett	270,7 $m\mu$	ultraviolett.
579,9 „	gelb	317,5 „		265,9 „	
559,0 „		303,4 „		243,0 „	
556,4 „		300,9 „		242,2 „	
452,5 „	indigo	286,3 „		235,5 „	
380,1 „	ultraviolett	284,0 „		231,7 „	

Ein **Absorptionsspektrum** geben Lösungen von $Sn\,Cl_2$ oder $Sn\,Cl_4$ mit Brasilin, Litteratur vergl. „Spektralanalyse".

Sn-Verbindungen	Mol. Gew.	Dichte
$Sn\,O$	133,98	6,666
$Sn\,O_2$	149,86	6,712
$Sn\,Cl_2$ (Dampf) .	188,46	12,96 (L = 1)
$Sn\,Cl_2 + 2\,aq$.	224,22	2,710
$Sn\,Cl_4$	258,82	2,279 (0°)
$(NH_4)_2\,Sn\,Cl_6$*)	365,04	2,39 .

*) Löslichkeit von $(NH_4)_2\,Sn\,Cl_6$: 100 *ccm* aq lösen bei 15° 33,33 *g*.

	Schmelzpunkt	Siedepunkt
$Sn\,Cl_2$	250°	606°
$Sn\,Cl_4$	—	114°
$Sn\,Br_4$	33°	203°
$Sn\,J_4$	146°	295°.

Spezifisches Gewicht von **Zinnchlorürlösungen.**

% $Sn\,Cl_2 \cdot 2\,aq$	Spez. Gew.	% $Sn\,Cl_2 \cdot 2\,aq$	Spez. Gew.
10	1,068	50	1,445
20	1,144	60	1,582
30	1,230	70	1,745
40	1,330	75	1,840.

Analysenkonstanten	Runde Zahl	Analysenkonstanten	Runde Zahl
$\lg \frac{Sn}{Sn\,O_2} = ,89657$	0,79	$\lg \frac{Sn\,O}{Sn\,O_2} = ,95135$	0,89.

Zirkon $Zr = 89{,}85$.

Dichte des amorphen: 4,2, des krystallisirten: 5,3. **Schmelzpunkt:** c. 1300°.

Funkenspektrum von $Zr\,Cl_4$.

$m\mu$		$m\mu$		$m\mu$		$m\mu$		$m\mu$	
614,2	orange	449,7	indigo	414,9	violett	373,2	ultra-violett	355,7	ultra-violett.
612,8		449,5		399,9		371,0		354,3	
481,6	blau	444,3		399,1		369,8		349,6	
477,2		438,0		395,8	ultra-violett	367,5		348,1	
474,0		437,1		383,7		357,7		346,3	
471,1		436,0		375,2		357,3		343,8	
468,8		420,9	violett	374,6					

Ein **Absorptionsspektrum** geben $Zr\,Cl_4$-Lösungen mit Alkanna, Litt. vergl. „Spektralanalyse".

Analysenkonstante: $\lg \frac{Zr}{Zr\,O_2} = ,86855$; runde Zahl: 0,74. $Zr\,O_2 = 121{,}61$.

Zuckerarten vergl. bei „Kohlenstoff" und bei „Optische Konstanten".

Namenregister.

d'Arcet 64.
Archimedes 162.
Äuer 53.
Avogadro 42, 43.

Baxter 53.
Beckmann 121.
Bergmann 10.
Berthelot 136, 144.
Berzelius 10, 136.
Bogdan 144.
Börnstein 23.
Boyle 43, 46, 119.
Brauner 10.
v. Buchka 129.
Bunsen 40, 53, 118, 122.

Cauchy 127.
le Chatelier 150.
Clarke 23.
Clark Latimer vergl. Latimer Clark.
Cooke 171.
Cornu 127.

Dale 127.
Daniell 40.
Day 64.
Diesselhorst 170.
Dittmar 136.
le Duc vergl. Leduc.
Dulong 122, 136.
Dumas 136.

Erdmann, H., 18, 23, 53, 55, 62, 64, 119, 121, 122, 126, 135, 143, 144, 148, 172.
Erdmann, O. L., 136.
Erhard 64.
Eötvös 120.
Exner 112, 143.

Fizeau 127.
Formánek 143.
Fraunhofer 58, 143, 144.

Gay-Lussac 43, 46, 119, 136.
Gladstone 127.
Goldschmidt 150.
Grunmach 120.
Guye 58, 136, 144.

Haschek 143.
Helmert 26.
Henderson 136.
Henning 166.
Hittorf 37.
van't Hoff 121.
Holborn 64, 166.
Homberg 64.

Jacquerod 144.
Jahn, H., 37.

Keiser, E. H., 136.
Kirchhoff 38, 39.
Kohlrausch 23, 48, 115, 116.
de Koninck, L. L., 10.
Kopp 166.
Köthner 53.
Kundt 167.

Ladenburg 53.
Landauer 143.
Landolt 23, 127.
Latimer Clark 40.
Lechatelier vergl. le Chatelier.
Leclanché 40.
Leduc 136, 171.
Lipowitz 64.
Lorentz, H. A., 127.
Lorenz, L., 127.
Lothar Meyer vergl. b. Meyer.

Marchand 136.
Marcus 40.
Mascart 128.
Maxwell 34.
Meyer, Jul., 142.
Meyer, Lothar, 10.
Meyer, Victor, 119.
Michelson 127.
Morley 136, 171.

Neumann 166.
Newcomb 127.
Noë 40.
Noyes 136.

Ostwald 44, 45.

Perrot 150.
Petit 122.
Pfeffer 120, 121.
Pintza 144.

Ramsay 120, 121, 169
Raoult 121.
Rayleigh 58, 136, 144, 171.
Recklinghausen 150.
Regnault 166, 171.
Reich 53.
Richards, Th. W., 10, 19.
Richter 53.
Rose 64.
Rößler 150.
Rowland 143, 144.

Scheel 166, 170.
Schertel 64.
Scott 53, 58, 136, 144.
Seubert 10.
Shields 120.
Sidot 188.
Siemens 36.
Stas 10, 53, 136.
Swan 58.

Thiel 53.
Thiesen 170.
Thomsen 136, 171.
Travers 128, 167.

v. Unruh 121.

Van der Waals vergl. van der Waals.
Van't Hoff vergl. van't Hoff.
Victor Meyer vergl. b. Meyer.

van der Waals 43, 58, 136, 144.
v. Waltenhofen 23, 40.
Wanner 150.
Warburg, E., 23.
Wedding 150.
Weinhold 121.
Wells 19.
Wheatstone 38, 39.
Wiebe 150.
Winkler, Cl., 53.
Winkler, L. W., 134.
Wood 64.

Young 169.

Zeemann 49.

Alphabetisches Sachregister.

Abkürzungen:

a.	= auch.	Eig.	= Eigenschaften.	p-	= Para-.
Anm.	= Anmerkung.	ff.	= und folgende Seiten.	phys.	= physikalisch.
aq	= Wasser (aqua).	gg.	= gegen.	Red.	= Reduktion.
Atomgew.	= Atomgewicht.	i-	= Iso-.	Schmp.	= Schmelzpunkt.
Atomrefr.	= Atomrefraktion.	Konst.	= Konstanten.	Sdp.	= Siedepunkt.
b.	= bei.	Leitverm.	= Leitvermögen.	Tab.	= Tabelle.
bes.	= besonders.	Löslkt.	= Löslichkeit.	Temp.	= Temperatur.
Best.	= Bestimmung.	m-	= Meta-.	v.	= von.
betr.	= betreffend.	Molgew.	= Molekulargewicht.	Verb.	= Verbindung.
bzw.	= beziehungsweise.	o-	= Ortho-.	Verw.	= Verwendung.
chem.	= chemisch.	opt.	= optisch.	vergl.	= vergleiche.

A.

a ist Ar (Flächenmaß).

Absolutes Maßsystem 23.

Absorptionsspektra siehe die einzelnen Grundstoffe.

Aceton **60**; Dielektriz.-Konst. 34, Sdp.-Erhöhg. 122, Lichtbrechg. 128, Dispersion 129.

Acetylen **60**; Molgew., Volumgew., Litergew., Spez. Volum, Molvolum. 44, Siedep., Schmelzp., Dichte 49, krit. Konst. 61, Lichtbrechung 128, Bildgswärme 153.

Achat, Härte 52, Lichtbrechung 129.

Acre (Flächenmaß) 25.

Ag ist Silber.

Akkumulator vergl. Bleisammler.

Akustische Konst. 1, 40.

Al ist Aluminium.

Alaune, Löslkt., Schmp. 2; vergl. a. Kalialaun.

Albit 143.

Aldehyd **59**; Lichtbrechg. 128.

Alkanna 143.

Alkohol vergl. Äthylalkohol.

Aluminium 1; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Verbrenngswärme 32, 156, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Häufigkeit 51, Härte 52, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 164.

Aluminiumkaliumalaun vergl. Kalialaun.

Aluminiumverbindungen 2; thermochem. Daten 156.

Ameisensäure, Schmelzp.-Erniedrigg. 122.

Ammoniak 2; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew., Volumgew., Litergew., Spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte 49, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, elektr. Leitverm. d. Lösg. 108, 112, Lichtbrechg. 128, Bildgswärme, Lösgswärme 152, spezif. Wärmen 167.

Ammoniumbromid ist Bromammonium.

Ammoniumchlorid ist Chlorammonium.

Ammoniumhydrosulfid, Bildungswärme 154.

Ammoniumhydroxyd 145; Bildungswärme 152.

Ammoniumjodid ist Jodammonium.

Ammoniumkarbonat, Dichte u. Gehalt d. Lösgn. 3, Verw. zur Kälteerzeugg. 57.

Ammoniumnitrat, Verw. zur Kälteerzeugg. 57, elektr. Leitverm. d. Lösg. 108, Bildgswärme, Lösgswärme 154.

Ammoniumnitrit, Bildgs-, Lösgswärme 154.

Ammoniumoxalat 60.

Ammoniumplatinchlorid 133.

Ammoniumsulfat **145**; Dichte u. Gehalt d. Lösgn. 3, Verw. zur Kälteerzeugg. 57, elektr. Leitverm. d. Lösg. 108, Bildgswärme, Lösgswärme 154.

Ammoniumsulfid vergl. Schwefelammonium.

Ammoniumverbindungen 3 u. **145**.

Ampère 29.

Ampèresekunde vergl. Coulomb.

Analysenkonstanten 4, Konstanten d. indir. Analyse 5. — Vergl. a. bei den einzelnen Grundstoffen.

Anilin, Dielektriz.-Konst. 34, Sdp.-Erhöhg. 122, Sdp. 138.

Anker (Hohlmaß) 25.

Anthracen, Sdp. 138.

Anthrachinon Sdp. 138.

Anthracit, Härte 52.

Antilogarithmen 84—103; vergl. auch „Mathematische Konstanten".

Antimon 6; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefrakt. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Schmelzp. 138, Verbrennungswärme 153, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 164.

Antimonwasserstoff, Molgew., Vol. Gew., spez. Volum., Litergew., Molvolum. 44, Bildungswärme 153.

Antimonige Säure, Bildgswärme 153.

Antimonoxychlorid ist Antimonylchlorid.

Antimonsäure, Bildungswärme 153.

Stick- T Thermo- II V Wärme- XY Namen- Sach-
Konst Z register regist

Antimontrioxyd **6**, Bildungswärme 153.
Antimonverbindungen 6; thermochem. Daten 153.
Antimonylchlorid, Bildgswärme 153.
Antimonylkaliumtartrat 56.
Anziehungskonstante, spezif. 40.
Äpfelsäure, opt. Drehung 131.
Äquivalent der Wärme, mechanisches der Grammkalorie **27**, mechanisches der Entladung 29, elektrochem. der Grundstoffe 30, 35 (Tab.).
Äquivalentgewicht 118.
Ar (Flächenmaß) 24.
Ar ist Argon.
Arabinose, opt. Drehung 131.
Aragonit, Härte 52; Dispersion 129.
Arbeitseinheit **26**, 28, elektrische 31.
Arbeitsstärke 28.
Argentum ist Silber.
Argon 6; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Volgew., Litergew., spez. Vol., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 49, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Verhältn. d. spezif. Wärmen 167.
Arithmetik, Formeln 117.
Arpent (Flächenmaß) 25.
Arragonit siehe Aragonit.
Arschin (Längenmaß) 25.
Arsen 7; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefrakt. 12, Verbrenngswärme 153, Ausdehng., spezif. Wärme 164.
Arsenbromür, Dispersion 129.
Arsenige Säure, Bildungswärme 153, Neutralis.-Wärme 159.
Arsenpentoxyd 7; Bildgswärme 153.
Arsensäure, Bildgswärme 153, Neutralisationswärme 160.
Arsentrioxyd 7, Bildgswärme, Lösgswärme 153.
Arsenverbindungen 7; thermochem. Daten 153, 160.
Arsenwasserstoff, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Bildgswärme 153.
As ist Arsen.
Asbest, Härte 52.
Astronomische Konstanten 40.
Astrophysikalische Konstanten 50.
Astrophysikalische Zeichen 144.
Äthan **59**; Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, krit. Konst. 61, Bildungswärme 153.
Äther **59**; Schallgeschwindigkt. 1, Verw. zur Kälteerzeugg. 57, krit. Konst. 61, Siedep.-Erhöhg. 122, Lichtbrechg. 128, Dispersion 129, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Äthylacetat, Sdp.-Erhöhg. 122.
Äthylalkohol **59**; Schallgeschwindigkt. 1, krit. Konst. 61, Ausdehng. d. wässr. Lösg. 104, Sdp.-Erhöhg. 122, Lichtbrechg. 128, Dispersion 129, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Äthyläther vergl. Äther.
Äthylen, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Bildgswärme 153.
Äthylenbromid, Sdp.-Erhöhg. 122.
Äthylendiaminsulfat, opt. Drehung 130.
Äthyljodid, Lichtbrechg. 128.
Atmosphärendruck siehe Barometer.
Atomdispersion 127.
Atome, Durchmesser 40. Vergl. a. „Moleküle".
Atomgewichte, internationale 8, abgerundete 8, 51, genaue 8 ff. sowie b. d. einzelnen Grundstoffen, Vergleich der auf verschied. Einheiten bezogenen 10 ff., Multipla vergl. bei den einzelnen Grundstoffen.
Atomgewichtsbestimmung, physik. Methode 122, Litt. über neue Bestimmgn. 53, 58, 131, 136, 142, 144.
Atomgewichtseinheit 8, 24.
Atomrefraktion 12 (Tab.), 127.
Atomwärme 122, 164, 166.
Ätzbaryt ist Baryumhydroxyd.
Ätzkali ist Kaliumhydroxyd.
Ätznatron ist Natriumhydroxyd.
Au ist Gold.
Auri-bromid, -chlorid, Bildgs-, Lösgswärme 158.
Auro-bromid, -jodid, Bildungswärme 158.
Ausdehnung wässr. Lösgn. 104 (Tab.), d. fest. u. flüss. Grundstoffe 164 ff. (Tab.), von Legirgn., Gläsern, Gebrauchsstoffen 166 (Tab.).
Avoirdupoisgewicht 25.

B.

B ist Bor.
Ba ist Baryum.
Bakterien, Durchmesser 40.
Barometer 12, 13, Reduktion der Ablesung 47, 48 (Tab.), 138.
Barytwasser vergl. Baryumhydroxyd.
Baryum 13; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Häufigkeit 51, Verbrennungswärme 155.
Baryumchlorid ist Chlorbaryum.
Baryumhydroxyd **13**; Leitverm. d. Lsg. 110, Bildgswärme 155, Neutralis.-Wärme 160.
Baryumnitrat **13**; Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgs.- u. Lösgswärme 155.
Baryumquecksilberjodid, Lichtbrechg. d. Lösg. 128.

Baryumverbindungen 13; thermochem. Daten 155.
Be ist Beryllium.
Benzil, opt. Drehung 130.
Benzol, Dielektriz.-Konst. 34, krit. Konst. 61, Schmp.-Erniedrigg., Sdp.-Erhöhg. 122, Lichtbrechg. 128, Dispersion 129, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Benzophenon, Sdp. 138.
Bernstein, Härte 52, Lichtbrechg. 129.
Beryll, Dispersion 129.
Beryllium 14; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, spezif. Wärme 164, Atomwärme 167.
Beschleunigungseinheit 26.
Bewegungsenergie vergl. Energie (potentielle).
Bi ist Wismut.
Bittersalz vergl. Magnesiumsulfat.
Blausäure ist Cyanwasserstoffsäure.
Blei 14; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefrakt. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Schmp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spez. Wärme 164.
Bleinitrat **14**; elektr. Leitverm. d. Lösg. 111, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgs-, Lösgswärme 157.
Bleisammler 40.
Bleisulfid ist Schwefelblei.
Bleiverbindungen 14; thermochem. Daten 157 ff.
Blutkörperchen, Durchmesser 40.
Blutlaugensalz, gelbes: ist Ferrocyankalium; rotes: ist Ferricyankalium.
Bor 15; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefrakt. 12, Härte 52, Verbrennungswärme 153, spezif. Wärme 164, Atomwärme 167.
Borax ist Natriumtetraborat.
Boride, Härte 52 (Tab.).
Borsäure **15**; Gehalt d. gesätt., Ausdehng. d. wässr. Lösg. 104, Bildungswärme 153, Neutralis.-Wärme 159.
Borverbindungen 15; thermochem. Daten 153.
Br ist Brom.
Brechungsexponent, absoluter, relativer 127.
Brechungsindex, Brechungskoëfficient, Brechungsverhältnis } vergl. Brechungsexponent.
Brechweinstein ist Antimonylkaliumtartrat.
Brom 15; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, krit. Konst. 61, Lichtbrechg. 128, spez. Wärme 164.
Bromaluminium, Bildgs-, Lösgswärme 156.
Bromammonium, Schmelzp., Siedep. 2; Bildgs-, Lösgswärme 154.
Bromblei vergl. Bleibromid.
Bromkalium **56**; elektr. Leitvermögen d. Lösg. 107, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139.
Bromnaphtalin, Dispersion 129.
Bromnatrium **124**; Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgs-, Lösgswärme 155.
Bromsäure, Bildgswärme 152; Neutralisations-Wärme 159.
Bromsilber, Bildgswärme 158.
Bromverbindungen 16; thermochem. Daten 152, 159.
Bromwasserstoff **16**; Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Vol., Molvolum. 44, elektr. Leitverm. d. Lsg. 106, Lichtbrechg. 128, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgs-, Lösgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159.
Bromzink, Sdp. 138, Bildgs-, Lösgswärme 156.
Bronze, Dichte 22, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Brucin, opt. Drehung 131.
Bu (Längenmaß) 25.
Bunsen-Element 40.
Bunsen's Methode der Molgewbest. v. Gasen 118.

C.

C ist Kohlenstoff.
C_p u. C_v vergl. spezifische Wärme.
Ca ist Calcium.
Calcium 16; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefrakt. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Häufigkeit 51, Verbrenngswärme 156, spezif. Wärme 164.
Calciumchlorid ist Chlorcalcium.
Calciumhydroxyd **17**; Bildgs-, Lösgswärme 155, Neutralis.-Wärme 160.
Calciumkarbid **17**, 60.
Calciumkarbonat **17**; Bildgswärme 155.
Calciumnitrat **17**; elektr. Leitverm. d. Lösg. 112, Bildgs-, Lösgswärme 155.
Calciumverbindungen 17; thermochem. Daten 155, 160.
Calomel vergl. Kalomel.
Canadabalsam, Dispersion 129.
Carbide vergl. Karbide.
Cäsium 18; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Ausdehng., spez. Wärme 164.
Cäsiumverbindungen 18.
Cask (Raummaß) 26.
Cassiaöl, Dispersion 129.
cbm ist Kubikmeter.
Cd ist Kadmium.

cdm ist Kubikdecimeter.
Ce ist Cer.
Cellulose 59.
Cent (Gewicht) 25.
Centimeter 23.
Centimeter-Gramm-Sekunden-System **23** ff.
Centner 25.
Cer 18; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Härte 52, spez. Wärme 164.
Cerverbindungen 18.
Chininhydrat, opt. Drehung 131.
Chlor 19 ff.; Schallgeschwindigkeit 1, Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 49, Häufigkeit 51, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128.
Chloraluminium, Schmp., Sdp. 2, Bildgs-, Lösgswärme 156.
Chlorammonium **145**; Dichte u. Gehalt d. Lösgn. 3, Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Gehalt d. gesätt. Lösgn. 104, elektr. Leitverm. 108, 112, Lichtbrechg. 128, Bildgs- u. Lösgswärme 154.
Chlorbaryum **13**; elektr. Leitverm. d. Lösg. 110, 112; Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgs- u. Lösgswärme 155.
Chlorcalcium **17**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, elektr. Leitverm. d. Lösg. 110, 112, Lichtbrechg. d. Lösg. 128, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgs- u. Lösgswärme 155.
Chlorkalium **56**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Ausdehng. d. wässr., Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 107, 112, Lichtbrechg. d. Lösg. 128, Bildgs- u. Lösgswärme 154.
Chlorkohlenoxyd vergl. Phosgen.
Chlorlithium **64**; Bildgs- u. Lösgswärme 155, Ausdehng. u. Gehalt der Lösg. 104, elektr. Leitverm. 110, 112, Sdp. 139.
Chlormagnesium **113**; Bildgs- u. Lösgswärme 156, elektr. Leitverm. d. Lösg. 110.
Chlornatrium **124**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Bildgs- u. Lösgswärme 155, Lichtbrechg. 128, Ausdehng. u. Gehalt d. Lösg. 104, elektr. Leitverm. 109, 112, Sdp. 139.
Chlornickel, Bildgs-, Lösgswärme 157.
Chloroform **59**; Dielektriz.-Konst. 34, Sdp.-Erhöhg. 122, Lichtbrechg. 128, Dispersion 129, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Chlorsäure **20**; Bildgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159.
Chlorsaure Salze vergl. die betr. Chlorate.
Chlorsilber **142**; Härte 42, Bildungswärme 158.
Chlorschwefel 139.
Chlorstrontium **148**; Bildgs- u. Lösgswärme 155, elektr. Leitverm. d. Lösg. 110, 112.
Chlorverbindungen 19.
Chlorwasserstoff **19**; Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Bildgs-, Lösgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159. Vergl. a. Salzsäure.
Chlorwismut **171**; Bildgswärme 158.
Chlorzink **173**, elektr. Leitverm. d. Lösg. 111, 112, Sdp. 138, Bildgs- u. Lösgswärme 156.
Chrom 20; Atomgew. 8, 9. 10, 51, Atomrefr. 12, elektrochem. Äquivalent 35, Häufigkeit 51, Härte 52, spezif. Wärme 164.
Chromalaun 21; Lösgswärme 157.
Chromborid, Härte 52.
Chromkaliumalaun vergl. Chromalaun.
Chromoxyd **21**; Oxydationswärme 157.
Chromsäure **21**; Neutralis.-Wärme 159.
Chromsulfat, Lösgswärme 157.
Chromtrioxyd **21**; Bildgswärme 157.
Chromverbindungen 21.
Chrysen, Sdp. 138.
Cl ist Chlor.
Clark-Element vergl. Latimer Clark-Element.
cm ist Centimeter.
cm^2 ist Quadratcentimeter.
cm^3 ist Kubikcentimeter.
Co ist Kobalt.
Columbium vergl. Niob.
Coulomb (elektrische Einheit) 30, 31.
Cr ist Chrom.
Cs ist Cäsium.
Cu ist Kupfer.
Cyan **60**; krit. Konst. 61, Lichtbrechg. 128, Ausdehng. 165.
Cyankalium 56.
Cyansilber 142.
Cyanverbindungen **60**; Salze vergl. a. bei den betr. Grundstoffen.
Cyanwasserstoffsäure **59**; Lichtbrechg. 128, Neutralis.Wärme 159.

D.

Dampf vergl. bei Wasser; siehe ferner „Gase u. Dämpfe".
Dampfdichte vergl. „Dichte".
Dampfdichtebestimmungen vergl. „Molekulargewichtsbestimmungen".
Dampfdruck vergl. b. Wasser u. d. betr. Grundstoffen u. Verbindgn.
Dampfdruckerniedrigung vergl. b. Tonometrie.
Dampfspannung vergl: Dampfdruck.
Daniell-Element 40.

Dekagramm 24.
Desjätine (Flächenmaß) 25.
Diamant, Härte 52, Dichte 58, Lichtbrechg. 129, Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Dichte 22; v. Gasen 42, 44 (Tab.). — Vergl. a. b. „Lösungen" u. b. d. betr. Grundstoffen u. Verbb.
Didym vergl. Neodym und Praseodym.
Dielektrizitätskonstanten **34** (Tab.).
Dimension vergl. „Einheiten".
Dissociationsspannung von $CaCO_3$ 17.
Dowsongas, Verbrenngswärme 153.
Drehungsmoment 27.
Drehungsvermögen vergl. optische Drehung.
Druck, kritischer vergl. Kritische Konstanten.
Dyn (Krafteinheit) 26.

E.

Ebenholz, Dichte 22.
Ebonit, spezif. elektr. Widerstand 36.
Effekt vergl. Arbeitsstärke.
Eimer (Hohlmaß) 25.
Einheiten 23 ff; vergl. auch die betr. Einheiten.
Eis **168**; Volumkontraktion beim Schmelzen, Schmelzwärme 123, Dispersion 129, Ausdehng., spezif. Wärme 166. — Vergl. a. „Wasser" u. Wasserdampf.
Eisen 32 ff; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Häufigkeit 51, Härte 52, Verbrenngswärme 157, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 164.
Eisenkarbid, Härte 52.
Eisensilicid, Härte 52.
Eisenverbindungen 33; thermochem. Daten 157, 160.
Eisessig **59**; krit. Konst. 61, Schm.-Erniedrigg., Sdp.-Erhöhg. 122. — Vergl. auch Essigsäure.
Eiskalorimeter 122.
Elektrische Einheiten **28** ff. — Vergl. auch die betr. Einheiten.
Elektrische Energie vergl. b. Energie.
Elektrische Konstanten **34** ff. — Vergl. auch die betr. Konstanten.
Elektrische Spannungsreihe **34**.
Elektrische Quantitätseinheit vergl. Elektromagnet. Einheit der Elektrizitätsmenge.
Elektrische Wellenlängen vergl. b. Wellenlängen.
Elektrischer Strom, Geschwindigkeit 40.
Elektrisches Feld 29.
Elektrolyt vergl. b. Leitvermögen.
Elektromagnetische Einheit der Elektrizitätsmenge 29, der elektromotorischen Kraft 30, der elektrischen Energie u. d. Kapazität 31.
Elektromotorische Kraft vergl. b. Elektromagnetische Einheit u. Galvanische Elemente.
Elektron, absol. Gewicht 49.
Elektrostatische Einheiten **28** ff.
Elektrostatisches Potential vergl. b. Potential.
Elemente vergl. Grundstoffe u. a. „Galvanische Elemente".
Elfenbein, Dichte 22.
Elle (Längenmaß) 25.
Energie, kinetische, potentielle 27, elektrische 29, Vergleichung verschiedener Formen 32. Vergl. auch Oberflächenenergie.
Entfernungen u. Geschwindigkeiten 40 (Tab.).
Er ist Erbium.
Erbium 41; Atomgew. 8, 9, 10, 51.
Erdkonstanten 40, 50.
Erdmann's Methode zur Molekulargewichtsbestimmung 119.
Erdöl, Verbrennungswärme 153.
Erg (Arbeitseinheit) **26**, 28.
Essigsäure 59; elektr. Leitverm. 106, Lichtbrechung 128, Neutralis.-Wärme 159, Ausdehng., spez. Wärme 166. — Vergl. auch Eisessig.
Essigsaure Salze vergl. die betr. Acetate.
Eutektische Mischungen 151.

F.

Faktor vergl. b. Maßanalyse.
Farad (Elektrische Einheit) 31.
Fe ist Eisen.
Feet (Längenmaß) 25.
Fehlerberechnung 41. — Vergl. auch „Wägungen".
Feldspat **2**; Dispersion 129.
Feldstärke vergl. Potential.
Fen (Gewicht) 24.
Ferricyankalium 33.
Ferricyanwasserstoffsäure 60.
Ferrocyankalium 33.
Ferrocyanwasserstoffsäure 60.
Ferrosulfid vergl. Schwefeleisen.
Feuerstein, Härte 52.
Flächeneinheiten 23.
Flammenspektra vergl. b. d. einzelnen Grundstoffen.
Fluor 41 ff.; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 49, Atomwärme 167.

Fluorkalium **56**; elektr. Leitvermögen d. Lösg. 108, Bildgs-, Lösgswärme 154.
Fluorsilber, Bildgswärme 158.
Fluorwasserstoff 42; Bildgs- u. Lösgswärme 152, Neutralisationswärme 159.
Flußspat, Härte 52, Lichtbrechg. 129.
Fraunhofer'sche Linien 144.
Fung (Gewicht) 25.
Funkenspektra siehe die einzelnen Grundstoffe.
Fuß (Längenmaß) 25.

G.

g ist Gramm.
Ga ist Gallium.
Gadolinium 42; Atomgew. 8, 9, 10, 51.
Gallium 42; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, spezif. Wärme 164.
Gallon imperial (Flächenmaß) 25.
Gallon U. S. A. (Hohlmaß) 26.
Galvanische Elemente 40.
Gasanalyse 5.
Gasdichte vergl. b. Dichte.
Gase 42 ff; Molgew., Volumgew., Litergew., spezif. Volum., Molvolum. 44 (Tab.), Umrechnungskonstanten 45 (Tab.), Sdp., Schmp., Dichte verflüssigter Gase b. Sdp. 49 (Tab.), krit. Konst. (Temp., Druck, Volumen) 61 (Tab.), Löslichk. in aq 105 (Tab.), thermochem. Konst. 152 ff.
„Gase" und „Dämpfe" 62.
Gaskonstanten **44**; Abhängigkeit von Druck und Temperatur **46**.
Gasmoleküle, absol. Gew., mittl. Weg, Anzahl der Zusammenstöße **49**; Geschwindigkt., Durchmesser 40, 49.
Gasthermometer 149.
Gasvolume, Red. auf Normalbeding. 46 ff.
Gaz du paradis ist Stickoxydul.
Gd ist Gadolinium.
Ge ist Germanium.
Gebrauchsstoffe, Dichte 22, Dielektr.-Konst. 34, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Lichtbrechg. 128, 129, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 166. — Vergl. a. die einzelnen Stoffe.
Gehalt wässr. Lösgn. vergl. b. d. betr. Grundstoffen bzw. Verbindgn., ferner bei „Lösungen".
Generatorgas, Verbrenngswärme 153.
Geometrie, Formeln 117.
Geophysikalische Konstanten 50.
Germanium 50; Atomgew. 8, 9, 10, 51, spezif. Wärme 164, Atomwärme 167.
Germaniumchlorid, krit. Konst. 61.
Geschosse, Geschwindigkeit 40.
Geschwindigkeitseinheit 26.
Geschwindigkeiten u. Entfernungen 40 (Tab.).
Gewicht (Masse) 24. — vergl. a. Schwere, Grammschwere; spezifisches vergl. „Dichte".
Gewichtseinheiten 24 ff.
Gewichtsverlust in Luft vergl. Wägungen.
Glas, Schallgeschwindigkt. 1, Dichte 22, Dielektriz.-Konst. 34, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Lichtbrechg., Dispersion 129, Ausdehng. 48, 138, Ausdehng. versch. Gläser 166 (Tab.).
Glaubersalz vergl. Natriumsulfat.
Glimmer, Dielektriz.-Konst. 34, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Dispersion 129.
Glucinium ist Beryllium.
Glucose 59.
Glycerin **59**; Lichtbrechg. 128.
Gold 50; Schallgeschwindigkeit 1, Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefrakt. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Lichtbrechung 129, Schmelzp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 164.
Goldbromid ist Auribromid.
Goldbromür ist Aurobromid.
Goldchlorid ist Aurichlorid.
Goldjodür ist Aurojodid.
Goldverbindungen 50; thermoch. Daten 158.
Grain, Grain troy } Gewichte 25.
Gramm 24.
Grammkalorie 27, **163**.
Grammschwere 26.
Granat, Härte 52.
Graphit **58**; Dichte 28, Härte 52, Verbrennungswärme 153, Ausdehnung, spezif. Wärme 165.
Grundstoffe, System, Häufigkeit 51; Eig. vergl. b. d. einzelnen Grundstoffen.
Grunmach's Methode zur Molekulargewichtsbestimmung 120.
Gummi vergl. Guttapercha u. Kautschuk.
Guttapercha, Dielektriz.-Konst. 34, elektr. Widerstand 36.
Gyps, Dispersion 129.

H.

H ist Wasserstoff.
ha ist Hektar.
Hämatoxylin 2.
Hanauer Glas 166.
Härte von Grundstoffen, Gebrauchsstoffen, von Boriden, Karbiden, Siliciden 52 (Tab.).
Hartgummi vergl. Kautschuk.
He ist Helium.

Helium 53; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp. 49, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, spez. Wärmen 167.
Hektar (Flächenmaß) 24.
Hektogramm 24.
Hektoliter 24.
Hektowatt (Elektr. Einheit) 28.
Hg ist Quecksilber.
hl ist Hektoliter.
Ho (Raummaß) 24.
Hohlmaße 24.
Holzkohle, Verbrennungswärme 153.
Holzteer, elektr. Widerstand 36.
Hornblende, Härte 52.
Hwo (Raummaß) 24.
Hydrargyrum ist Quecksilber.
Hydrazinhydrat, Bildgswärme, Lösgswärme 152.
Hydrogen ist Wasserstoff.
Hydroperoxyd ist Wasserstoffsuperoxyd.

I.

In ist Indium.
Inche (Längenmaß) 25.
Indirekte Analyse vergl. b. „Analyse".
Indium 53; Atomgew. 8, 9, 10, 51, 53, Atomrefr. 12, Ausdehnung, spez. Wärme 164.
Invertzucker, opt. Drehung 131.
Ir ist Iridium.
Iridium 53; Atomgew. 8, 9, 10, 51, elektrochem. Äquivalent 35, Härte 52, Ausdehng., spezif. Wärme 164.

J.

J ist Jod.
Jenaer Glas vergl. b. Glas.
Jo (Hohlmaß) 24.
Jod 53; Schallgeschwindigkeit 1, Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Dissociationswärme 152, spez. Wärme 164.
Jodäthyl ist Äthyljodid.
Jodkalium **56**; Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 107, 112, Lichtbrechg. 128, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgswärme, Lösgswärme 154.
Jodlithium **64**; elektr. Leitvermögen d. Lösg. 110.
Jodmethyl ist Methyljodid.
Jodnatrium **124**; Bildgs-, Lösgswärme 155, elektr. Leitvermögen d. Lösg. 109, Sdp. 139.
Jodsäure **54**; Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159.
Jodsilber **142**; Bildgswärme 158.
Jodverbindungen 64; thermochem. Daten 152 ff., 159.
Jodwasserstoff **54**; Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, elektr. Leitvermögen d. Lösg. 106, Lichtbrechg. 128, Bildgs-, Lösgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159.
Joule (Arbeitseinheit) **26**, 28.

K.

K ist Kalium.
Kadmium 55; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Schmp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 164.
Kadmiumsulfat **55**; Bildgs-, Lösungswärme 156, elektr. Leitvermögen d. Lösg. 112, Siedep. d. gesätt. Lösg. 139.
Kadmiumverbindungen 55; thermochem. Daten 156, 160, elektr. Leitverm. d. Lösungen 112.
Kalialaun **2**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Lichtbrechung 129; Bildungswärme 156.
Kalilauge **56**; Dampfspanng. 57 (Tab.), elektr. Leitvermögen 107, 112, Lichtbrechg. 128, Sdp. d. gesätt. Lauge 139, Neutralis.-Wärmen 159.
Kalisalz (techn.), Verw. zur Kälteerzeugg. 57.
Kalium 55 ff.; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Häufigkeit 51, Ausdehng, spezif. Wärme 164.
Kaliumaluminiumalaun vergl. Kalialaun.
Kaliumacetat, elektr. Leitverm. d. Lösg. 112.
Kaliumbromat **56**; Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgswärme 154.
Kaliumbromid ist Bromkalium.
Kaliumchlorat **56**, Bildgswärme 154, Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, Sdp. 139.
Kaliumchlorid ist Chlorkalium.
Kaliumchromalaun vergl. Chromalaun.
Kaliumcyanid ist Cyankalium.
Kaliumfluorid ist Fluorkalium.
Kaliumhydroxyd **56**; Bildgs-, Lösgswärme 154, Neutralis.-Wärme 160. — Vergl. auch Kalilauge.
Kaliumjodat **56**; Bildgswärme 154, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139.
Kaliumjodid ist Jodkalium.
Kaliumkarbonat **56**, Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 108, 112, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgswärme, Lösgswärme 154.

Kaliumkobaltnitrit 58.
Kaliumnitrat **56**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Ausdehng. u. Gehalt d. wässrigen Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 107, 112, Dispersion 129, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgswärme, Lösgswärme 154.
Kaliumoxalat 60.
Kaliumpalladiumchlorid, Bildgswärme 159.
Kaliumpermanganat **114**; Bildgs-, Lösgswärme 157, Lichtbrechg. d. Lösg. 128.
Kaliumplatinchlorid 133.
Kaliumquecksilberjodid, Lichtbrechg. d. Lösg. 128.
Kaliumrhodanat, Verw. zur Kälteerzeugg. 57.
Kaliumsiliciumfluorid 56.
Kaliumsulfat **56**; Verw. z. Kälteerzeugg. 57, Bildgswärme, Lösgswärme 154, Ausdehng. u. Gehalt d. Lösg. 104, elektr. Leitverm. 107, Sdp. 139.
Kaliumverbindungen 56: thermochem. Daten 154, 160.
Kalkspat, Dielektriz.-Konst. 34, Dispersion 129, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Kalomel **134**; Bildgswärme 156.
Kalorie 27, 163.
Kälteerzeugung 3, 57, 58, 140.
Kältemischungen 57 (Tab.).
Kapazität, Einheit d. elektrostatischen 29, der elektromagnetischen 31.
Kapillardepression, Kapillare Steighöhe } vergl. Oberflächenenergie.
Karbide, Härte 52.
Karborundum, Härte 52.
Kautschuk, Dichte 22, Dielektriz.-Konst. 34, spez. elektr. Widerstand 36, Ausdehng. 166.
kg ist Kilogramm.
Kieselfluorkalium 56.
Kieselfluorwasserstoffsäure, Bildgswärme 154.
Kieselsäure **143**; Bildgswärme 154.
Kieselsaure Salze vergl. die betr. Silikate.
Kilogramm 24.
Kilogrammeter 27.
Kilogrammkalorie 28.
Kilometer 23.
Kilowatt 28.
Kilowattstunde 30.
Kin (Gewicht) 24.
Kinetische Energie vergl. b. Energie.
King (Flächenmaß) 24.
Kirchhoff-Wheatstone'sche Brücke 38 (Tab.).
Klafter (Raummaß) 25.
km ist Kilometer.
Knallgas 168.
Kobalt 57; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefrakt. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Härte 52, Ausdehng., spezif. Wärme 164.
Kobaltkaliumnitrit vergl. Kaliumkobaltnitrit.
Kobaltverbindungen 58; thermochem. Daten 157, 160.
Kohle, elektr. Widerstand 36, Verbrenngswärme 153, Ausdehng., spezif. Wärme 164. — Vergl. a. „Kohlenstoff", Graphit, Diamant.
Kohlendioxyd **58**; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte 49, absolute Werte 49, festes zur Kälteerzeugg. 57, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Bildgswärme, Lösgswärme 153, Ausdehng. 165, spezif. Wärmen 167.
Kohlenoxyd **58**; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp. 49, absolute Werte 49, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Bildgswärme 153, Ausdehng. 165, spezif. Wärmen 167.
Kohlenoxysulfid, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Bildgswärme 153.
Kohlensäure, Neutralis.-Wärme 159; siehe auch Kohlendioxyd.
Kohlensaure Salze vergl. die betr. Karbonate.
Kohlenstoff 58 ff.; Atomgew. 8, 9, 10, 51, 58, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34 elektr. Widerstand 36, Häufigkeit 51, Härte 52, Verbrenngswärme 153, Ausdehng., spezif. Wärme 164, Atomwärme 167.
Kohlenstofftetrachlorid **59**; krit. Konst. 61, Lichtbrechg. 128, Bildgswärme 153.
Kohlenstoffverbindungen 58 ff.; thermochem. Daten 153.
Koku (Raummaß) 25.
Kolophonium, Lichtbrechg. 129.
Konstantan, Dichte 22, elektr. Widerstand 36, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Kork, Dichte 22.
Korn (Gewicht) 25.
Korrektionen siehe unter Reduktion; ferner auch „Fehlerberechnung" u. „Wägungen".
Korund, Härte 52.
Kr ist Krypton.
Kraft, lebendige ist Energie, kinetische.
Kraft, elektromotorische vergl. b. Elektromagnetische Einheit u. Galvanische Elemente.
Krafteinheit 26.
Krith (Gewicht) 24.
Kritische Konstanten 61 (Tab.).
Kryoskopie, Konstanten der Schmp.-Erniedrigg. **122**.
Krypton 62; Atomgew. 8, 9, 10, 51, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 49, krit. Konst. 61, Lichtbrechg. 128, spez. Wärmen 167.

Kubikcentimeter 24.
Kubikdecimeter 24.
Kubikfuß 25.
Kubikmeter 24.
Kubiksashen 26.
Kubikwurzeln 115 (Tab.).
Kühlwirkung vergl. Kälteerzeugg.
Kupfer 62; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 10, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Schmp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Kupfersulfat **62**; elektr. Leitverm. d. Lösg. 111, 112, Bildgs-, Lösgswärme 158.
Kupferverbindungen 62; thermochem. Daten 158, 160.

L.

l ist Liter.
La ist Lanthan.
Längeneinheiten 23 ff.
Lanthan 63; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Härte 52, spezif. Wärme 165.
Latimer Clark-Element 40.
Lävulose, opt. Drehung 131.
Lead ist Blei.
Lebendige Kraft vergl. b. Energie.
Leclanché-Element 40.
Legales Volt 30.
Legirungen, Dichte 22, Zussetzg., Schmp. 64, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 166. — Vergl. auch die betr. Legirungen.
Leistung vergl. Arbeitsstärke.
Leitfähigkeit,
Leitvermögen, elektrisches, Einheit 31, v. wäss. Lösgn. 105 ff., d. Lösgn. vom Molvolumen 1000, 112; — für Wärme vergl. Wärmeleitvermögen.
Leuchtgas, Verbrenngswärme 153.
Li (Gewicht) 24.
Li ist Lithium.
Liang (Gewicht) 24.
Licht, Konstanten **127** ff.; Geschwindigkt. 40, 127; Wellenlängen 40, 130, Drehg. d. Polarisationsebene in Krystallen 130, in Lösgn. 131. — Vergl. a. Sonnenspektrum, „Spektralanalyse" und bei den einzelnen Grundstoffen.
Lichtbrechung **127**; von Elementargasen, von Gasen u. Dämpfen, von wässr. Lösgn. 128, von festen Körpern, von Quarz 129, Dispersion u. mittl. Brechgsverh. 129.
Line (Längenmaß) 25.
Linie (Längenmaß) 25.
Linksweinsäure vergl. b. Weinsäure.
Liter 24.
Litergewicht **43**, 44 (Tab.).
Lithium 64, Forts. **104**; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, spezif. Wärme 165.
Lithiumchlorid ist Chlorlithium.
Lithiumhydroxyd, Bildgswärme 155, Neutralis.-Wärme 160, elektr. Leitverm. d. Lösg. 109.
Lithiumjodid ist Jodlithium.
Lithiumsulfat, elektr. Leitverm. d. Lösg. 112; Sdp. d. gesätt. Lösg. 139; Bildgs-, Lösgswärme 155.
Lithiumverbindungen 64, Forts. **104**; elektr. Leitvermögen 110, thermochem. Daten 155, 160.
Livre (Gewicht) 25.
Logarithmen 65—83; dreistellige auf der Rückseite des Einbandes. — Vergl. auch „Mathematische Konstanten" u. Antilogarithmen.
Löslichkeit von Gasen in Wasser 105 (Tab.), von Grundstoffen u. Verbindgn. überhaupt vergl. bei den einzelnen Grundstoffen.
Lösungen **104** ff. (Tab.); Herstellung v. Lösungen v. bestimmter Dichte 105 (Tab.), opt. Drehung 130 ff. — Dichte u. Gehalt vergl. a. b. d. betr. Grundstoffen.
Lösungswärme 159; von Grundstoffen und Verbindungen vergl. b. d. betr. Grundstoffen.
Lot (Gewicht) 25.
Luft 112; Schallgeschwindigkt. 1, Dielektriz.-Konst. 34, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Ausdehnung 165, spezif. Wärme 167.
Luftballon vergl. Luftschiffahrt.
Luftgas, Verbrennungswärme 153.
Luftschiffahrt 112.
Luftthermometer 149.
Luftverdrängungsmethode 119.
Lustgas vergl. Stickoxydul.

M.

m- ist Meta-.
μ ist Mikron.
Magnesium 113; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Häufigkeit 51, Verbrenngswärme 155, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Magnesiumchlorid ist Chlormagnesium.
Magnesiumsulfat **113**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Ausdehng. d. wässr. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 110, 112, Siedep. d. gesätt. Lösg. 139, Bildungswärme, Lösungswärme 156.
Magnesiumverbindungen 113; thermochem. Daten 155, 160.
Magnetische Einheiten 28 ff.
Magnetisches Feld 29.

Magnetisches Potential vergl. Potential, magnet.
Mangan 113; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, Häufigkeit 51, Härte 52, spezif. Wärme 165.
Manganchlorür **114**; Bildgs.-, Lösgswärme 157, elektr. Leitverm. d. Lösg. 111.
Manganin, Dichte 22, elektr. Widerstand 36.
Manganverbindungen 114; thermochem. Daten 157, 160.
Mannit, optische Drehung 131.
Marcus'sches Thermoelement vergl. b. Thermoelement.
Marmor, Härte 52.
Maßanalyse 5; Tabellen: 4, 20, 56, 125, 141, 145.
Maße, metrische 23; nicht metrische, internationale, astronomische, ausländische 24 ff.
Maßeinheiten 23—28.
Maßsystem, absolutes 23 ff.
Masse ist Gewicht; vergl. a. Schwere, Grammschwere.
Masseneinheit **24**, 26.
Mathematische Konstanten 114—118.
Matico-Kampfer, opt. Drehung 130.
Meerschaum, Härte 52.
Meh (Gewicht) 25.
Meile, geographische, Seemeile, deutsche Meile 24.
Merkuronitrat, Bildgswärme 156.
Messing, Schallgeschwindigkt. 1, Dichte 22, elektr. Widerstand 36, Ausdehnung 48, Wärmeleitg. Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Metalle, Schallgeschwindigkeit 1, einatomiger Zustand 121, 122. — Vergl. a. die betr. Metalle.
Metalloide vergl. die betr. Metalloide, sowie b. „Gase".
Meter 23.
Metercentner 26.
Methan **59**; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Dichte b. Sdp. 49, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Bildgswärme 153.
Methylalkohol **59**; Dielektriz.-Konst. 34, krit. Konst. 61, Lichtbrechg. 128.
Methylchlorid **59**; Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44.
Methylenjodid, Dispersion 129.
Methyljodid, Lichtbrechung 128.
Methylsalicylat, Sdp. 138.
Metrisches System **23** ff.
Metze (Hohlmaß) 25.
Mén (Flächenmaß) 24.
Meyer's Luftverdrängungsmethode vergl. b. Molekulargewichtsbest.
mg ist Milligramm.
Mg ist Magnesium.
Mikrofarad (elektr. Einheit) 31.
Mikron (Längenmaß) 23.
Milchzucker, opt. Drehung 131.
Milligramm 24.
Millimeter 23.
Millimikron 23.
Mittlerer Fehler vergl. Fehlerberechnung.
mm ist Millimeter.
mμ ist Millimikron.
μμ (ultramikroskop. Längenmaß) 23.
Mn ist Mangan.
Mo (Gewicht) 25.
Mo ist Molybdän.
Mol 20, 43, **118**, 141, 145.
Molare Lösungen 118.
Molekulargewicht 118 ff.
Molekulargewichte von Grundstoffen u. Verbind. vergl. die betr. Grundstoffe.
Molekulargewichtsbestimmung aus der Ausströmungsgeschwindigkt. (Bunsen) 118; nach d. Luftverdrängungsverfahren (v. Meyer), unter vermindertem Druck (Erdmann) 119; mitt. d. Oberflächenenergie (Ramsay, Grunmach) 119, 120; mitt. d. osmotischen Drucks 120; a. d. Dampfdruckerniedrigung (Ramsay), a. d. Siedepktserhöhung (Erdmann u. v. Unruh, Beckmann) 121; a. d. Schmelzpunktserniedrigung (Raoult), a. d. spez. Wärme (Dulong u. Petit) 122.
Molekularrefraktion 127.
Molekularvolumen vergl. Molvolumen.
Molekularwärme 164, 166.
Molvolumen 5, 43, 112, **118**, 141, 145.
Molybdän 123; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Härte 52, spezif. Wärme 165.
Molybdänborid, Härte 52.
Molybdänverbindungen 123.
Mondkonstanten 40, 50.
Monoverbindungen vergl. die betr. Verbb.
Morgen (Flächenmaß) 25.
Morphinhydrat, opt. Drehung 131.
Multipla v. Atomgewichten u. Molgew. der Grundstoffe u. Verbb. sowie der zusammengesetzten Radikale vergl. b. d. betr. Grundstoffen.

N.

N ist Stickstoff.
Na ist Natrium.
Naphtalin, Schmp.-Erniedrigg. 122, Sdp. 138.
Natrium 123 ff.; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Häufigkeit 52, Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Natriumacetat **124**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, elektr. Leitverm. d. Lösg. 109, 112.

Natriumbromat, opt. Drehung 130.
Natriumchlorat **124**; Gehalt d. gesätt. Lösg. 104; Drehg. d. Polarisationsebene 130, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139; Bildgs-, Lösgswärme 155.
Natriumchlorid ist Chlornatrium.
Natriumhydroxyd **124**; Bildgs-, Lösgswärme 154, Neutralis.-Wärme 159. — Vergl. a. Natronlauge.
Natriumjodat, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139.
Natriumjodid ist Jodnatrium.
Natriumkarbonat **124**; Verw. z. Kälteerzeugg. 57, Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 109, 112, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgswärme, Lösgswärme 155.
Natriumnitrat **124**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Ausdehng. d. wässr., Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 109, 112, Dispersion 129, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgswärme, Lösgswärme 155.
Natriumperjodat, opt. Drehung 130.
Natriumplatinchlorid **133**; Bildgs-, Lösgswärme 158.
Natriumphosphat, sek. **124**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Bildungswärmen d. prim., sekund. u. tert. 155.
Natriumsilikat **124**; elektr. Leitverm. d. Lösg. 112.
Natriumsulfat **124**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57, Ausdehng. d. wässr. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 109, 112, Bildungswärme, Lösungswärme 154.
Natriumthiosulfat **124**; Verw. z. Kälteerzeugg. 57.
Natriumuranat 124.
Natriumverbindungen 124 ff.; thermochem. Konst. 154, 160.
Natronlauge **124**; elektr. Leitverm. 109, 112, Sdp. 139.
Nb ist Niob.
Nd ist Neodym.
Ne ist Neon.
Neodym 125; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefrakt. 12.
Neon 126; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp. 45, krit. Konst. 61, Lichtbrechg. 128, spez. Wärmen 167.
Nervenerregung, Geschwindigkt. 40.
Neusilber, Dichte 22, elektr. Widerstand 36, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Neutralisationswärmen von Säuren gg. Natronlauge 159; von Basen gg. Schwefels. u. Salzs. 160.
Ngoo (Raummaß) 25.
Ni ist Nickel.
Nickel 126; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Nickelchlorid vergl. Chlornickel.
Nickelin, elektr. Widerstand 36.
Nickelverbindungen 126; thermochem. Daten 157, 160.
Niob 126; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Nitrobenzol, Schmp.-Erniedrigg. 122.
Nitrogen ist Stickstoff.
Noë'sches Thermoelement vergl. Thermoelement.
Nordlicht (Kryptonspektrum) 62.
Normalität vergl. b. Maßanalyse.
Normallösung 4, 20, 56, **118**, 125, 141, 145.
Numerus ist Antilogarithmus.

O.

O ist Sauerstoff.
Oberflächenenergie 47, 119, 120, 133. — Vergl. a. „Molekulargewichtsbestimmungen", ferner b. „Äthylalkohol", „Quecksilber", „Wasser".
Obsidian, Lichtbrechung 129.
Ohm (elektr. Widerstandseinheit) 25, internationales 30, legales 31.
Ohmcentimeter 31.
Olivenöl, Dichte 22.
Opal, Härte 52.
Optische Drehung der Polarisationsebene in Krystallen u. Lösungen 130 ff.
Optische Konstanten 127 ff. — Vergl. auch unter „Licht".
Os ist Osmium.
Osmium 131; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Härte 52, Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Osmotischer Druck 120.
Oxalsäure **60**; Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 106, 112, Neutralis.-Wärme 159.
Oxalsaure Salze vergl. b. d. betr. Metallverbb.
Oxhoft (Hohlmaß) 25.
Oxygen ist Sauerstoff.
Oxyhämoglobin 58.

P.

P ist Phosphor.
π (mathematische Konstante), Multipla u. Potenzen 114.
Palladium 131; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Wärmeleitg., Ausdehng., specif. Wärme 165.
Palladiumhydroxyd,
Palladiumhydroxydul, Bildungswärmen 159.
Palladiumjodür **64**; Bildgswärme 159.
Palladiumkaliumchlorid vergl. Kaliumpalladiumchlorid.

Paraffin, Dielektriz.-Konst. 34, elektr. Widerstand 36, Ausdehng. 166.
Patentnickel, elektr. Widerstand 36.
Pb ist Blei.
Permutation 117.
Petroleum, Dichte 22, Dielektriz.-Konst. 34, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Perubalsam, Lichtbrechg. 129.
Pd ist Palladium.
Pfeffer's Meth. z. Molekulargewbestg. 120.
Pferdekraft 28.
Pfund (Gewicht) 25.
Phenol, Schmp.-Erniedrigg., Sdp.-Erhöhg. 122.
Phosgen 59.
Phosphor 132; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, Häufigkeit 51, Dispersion der CS_2-Lösg. 129, Ausdehng., spezif. Wärme 165, Atomwärme 167.
Phosphorbronze, elektr. Widerstand 36.
Phosphorchlorür ist Phosphortrichlorid.
Phosphorige Säure, Bildgswärme 153, Neutralis.-Wärme 159.
Phosphorpentafluorid, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44.
Phosphorsäure **132**; elektr. Leitvermögen 106, Bildgswärme, Lösgswärme 152, Neutralis.-Wärme 160.
Phosphortrichlorid, Lichtbrechung 128.
Phosphortrifluorid, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44.
Phosphorverbindungen 132; thermochem. Konst. 152, 160.
Phosphorwasserstoff, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp. 49, Bildgswärme 152.
Pinksalz ist Zinnchloridchlorammonium.
Pinte (Hohlmaß) 25.
Planetenkonstanten 40.
Platin 133; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Schmp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Platiniridium, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Platinverbindungen 133; thermochemische Konstanten 158.
Plumbum ist Blei.
Polarisation vergl. optische Drehung.
Potential, elektrostat., magnet. 29, elektromagnet. 31.
Potentielle Energie vergl. b. Energie.
Pottasche ist Kaliumkarbonat.
Pottassium ist Kalium.
Pound (Gewicht) 25.
Pr ist Praseodym.
Praseodym 133; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Progression, arithmetische, geometrische 117.
Pt ist Platin.
Pud (Gewicht) 26.

Q.

qcm ist Quadratcentimeter.
qkm ist Quadratkilometer.
qm ist Qudratmeter.
qmm ist Quadratmillimeter.
Quadratcentimeter 23.
Quadrate 115 (Tab.).
Quadratmeter 23.
Quadratmillimeter 23.
Quadratrute 25.
Quadratwurzeln 115 (Tab.).
Quart (Hohlmaß) 25.
Quarter (Hohlmaß) 26.
Quarz, Dichte 22, Dielektriz.-Konst. 34, Härte 52, Lichtbrechg., Dispersion 129, Drehung d. Polaris.-Ebene 130, Ausdehng. des kryst. u. des geschmolzenen, spezif. Wärme 166.
Quecksilber 133 ff.; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannnungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Ausdehng. 48, 138, Sdp.-Erhöhg. 122, Dichte 123, Sdp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärmen 165, 167.
Quecksilberchlorid **134**; Bildgs-, Lösgswärme 156, elektr. Leitvermögen d. Lösg. 111.
Quecksilberoxydulnitrat ist Merkuronitrat.
Quecksilbersulfid vergl. Zinnober.
Quecksilberthermometer, Korrektionstabelle 150.
Quecksilberverbindungen 134; thermochemische Konstanten 156.
Quentchen (Gewicht) 25.

R.

Ra ist Radium.
Radikale vergl. b. d. betr. Grundstoffen.
Radium 135; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Ramsay's Methode zur Molekulargewichtsbestimmung 120.
Raummaße 24.
Raummeter ist Kubikmeter.
Rb ist Rubidium.
Rechtsweinsäure vergl. b. Weinsäure.
Reduktion von Quecksilberthermometergraden auf Luftthermometergrade 150, von Wägungen auf Luftleere 162.

Reduktion der Gasvolumina auf Normalbedingungen siehe unter „Gase", des Barometerstandes siehe unter „Barometer", der Schmelzpunkte und Siedepunkte siehe diese, von Wasserdruck auf Quecksilberdruck vgl. „Wasserdruck".
Refraktionskonstante vergl. Brechungsexponent.
Rh ist Rhodium.
Rhodanammonium **145**; Verw. z. Kälteerzeugg. 57.
Rhodankalium **56**; Verw. zur Kälteerzeugg. 57.
Rhodankupfer 62.
Rhodanwasserstoffsäure 60.
Rhodium 135; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Ri (Längenmaß) 25.
Rin (Längenmaß) 25.
Rio (Gewicht) 25.
Rohrzucker **60**; Ausdehng. d. wässr., Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, Lichtbrechg. 128, Dispersion 129, opt. Drehung 131.
Rose-Metall, Wärmeleitg., Ausdehnung, spezif. Wärme 166.
Ru ist Ruthenium.
Rubidium 135; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35.
Rüböl, Dispersion 129.
Ruthenium 136; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Härte 52, Ausdehng., spezif. Wärme 165.

S.

S ist Schwefel.
Sa ist Samarium.
Salmiak ist Chlorammonium.
Salpetersäure **145** ff; elektr. Leitverm. 112, Lichtbrechg. 128, Neutralis.-Wärme 159.
Salpetersaure Salze vergl. die betr. Nitrate.
Salpetersäureanhydrid vergl. Stickstoffpentoxyd.
Salpetrige Säure, Lösgswärme 152.
Salzsäure **20**; elektr. Leitverm. 106, 112, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Lichtbrechg. 128, Neutralis.-Wärme 159, 160. — Vergl. auch Chlorwasserstoff.
Samarium 136; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Sashén (Längenmaß) 25.
Sauerstoff 136 ff.; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8. 9, 11, 51, 136, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. (absolute Werte) 45, Häufigkeit 51, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Atomwärme, spez. Wärmen 167.
Saure kohlensaure Salze vergl. die betr. Hydrokarbonate.
Saure schwefelsaure Salze vergl. die betr. Hydrosulfate.
Sb ist Antimon.
Sc ist Scandium.
Scandium 137; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Schakur (Längenmaß) 25.
Schallgeschwindigkeit in Gasen u. Metallen 1. — Vergl. a. b. spezifische Wärme.
Scheffel (Hohlmaß) 25.
Schellack, Dielektriz.-Konst. 34, elektr. Widerstand 36.
Schiffslast (Gewicht) 25.
Schnee vergl. b. Eis; siehe auch Kältemischungen.
Schmelzpunkte verdichteter Gase 49 (Tab.), Korrektion 138, gut bestimmte 138 (Tab.). — Vergl. a. b. den betr. Grundstoffen u. Verbb.
Schmelzpunktserniedrigung 122.
Schmelzwärme von Grundstoffen u. Verbindgn. vergl. bei den einzelnen Stoffen.
Schoo (Raummaß) 25.
Schwebemethode vergl. „Dichte".
Schwefel 139 ff.; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Stellg. i. d. Spannungsreihe, Dielektriz.-Konst. 34, Häufigkeit 51, Härte 52, Sdp. 138, Verbrennungswärme 153, Ausdehng., spezif. Wärme 165, Atomwärme 167.
Schwefelaluminium, Bildgswärme 156.
Schwefelammonium, Bildgswärme 154.
Schwefelbaryum, Bildgswärme 155.
Schwefelblei **14**; Bildgswärme 158.
Schwefelcalcium, Bildgswärme 155.
Schwefelchlorür vergl. Chlorschwefel.
Schwefelcyanverbindungen vergl. Rhodanverbb.
Schwefeldioxyd **139**; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte 49, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Bildgswärme 152, Ausdehng. 165.
Schwefeleisen, Bildungswärme 157.
Schwefelkohlenstoff **59**; Schallgeschwindigkt. 1, Dielektriz.-Konst. 34, krit. Konst. 61, Sdp.-Erhöhg. 122, Dispersion 129, Bildgswärme 153, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Schwefelmetalle vergl. die betr. Metalle, Sulfüre u. Sulfide.
Schwefelphosphor **132**, Sdp. 138.
Schwefelquecksilber ist Zinnober.
Schwefelsäure **139** ff., Verw. zur Kälteerzeug. 57, elekr. Leitverm. 106, 112, Lichtbrechg. 128, Bildgs-, Lösgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159, 160.
Schwefelsaure Salze vergl. die betr. Sulfate.
Schwefelsäureanhydrid vergl. Schwefeltrioxyd.
Schwefelsilber **142**; Bildgswärme 158.
Schwefelstickstoff, Bildgswärme 152.

Schwefelstrontium, Bildgswärme 155.
Schwefeltrioxyd **139**; Bildgswärme 152.
Schwefelwasserstoff **139**; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 49, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Bildgs-, Lösgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159.
Schwefelzink 173; Bildgswärme 156.
Schweflige Säure **139**; Bildgswärme 152. — Vergl. a. Schwefeldioxyd.
Schwere 26 Anm. — Vergl. a. b. Gewicht.
Schwereeinheit 26.
Schwerkraft, Beschleunigung 40.
Schwerspat, Härte 52.
Se ist Selen.
sec ist Sekunde.
Seemeile vergl. b. Meile.
Seh (Flächenmaß) 25.
Seifenblase, Durchmesser 40.
Sekunde 23.
Sekundenerg 28.
Sekundenpendel, Länge 40.
Selen 141; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, Verbrenngswärme 152, Ausdehng., spez. Wärme 165.
Selendioxyd **141**; Bildgswärme 152.
Selenige Säure, Bildgswärme 152; Neutralis.-Wärme 159.
Selensäure, Bildgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159.
Selenwasserstoff, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Bildgswärme, Lösgswärme 152.
Serpentin, Härte 52.
Si ist Silicium.
Sidot'sche Blende vergl. Schwefelzink.
Siedepunkte verdichteter Gase 49 (Tab.), Korrektion 138, gut bestimmte 138 (Tab.), gesättigter Lösgn. 139 (Tab.). — Vergl. a. b. den betr. Grundstoffen u. Verbb.
Siedepunktserhöhung 121.
Siemens-Einheit 31.
Silber 142; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 29, 35, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Schmp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Silberbromid vergl. Bromsilber.
Silberchlorid vergl. Chlorsilber.
Silbercyanid ist Cyansilber.
Silberfluorid vergl. Fluorsilber.
Silberjodid vergl. Jodsilber.
Silbernitrat **142**; elektr. Leitvermögen d. Lösg. 111, 112, Sdp. d. gesätt. Lösg. 139, Bildgs-, Lösgswärme 158.
Silberverbindungen 142; thermochemische Konstanten 158.
Silbersulfid vergl. Schwefelsilber.
Silicide, Härte 52 (Tab.).
Silicium 142; Atomgew. 8, 9, 11, 51, 142, Atomrefr. 12, Häufigkeit 51, Ausdehng., spezif. Wärme 165, Atomwärme 167.
Siliciumchloroform 143.
Siliciumdioxyd **143**; Bildungswärme 154.
Siliciumfluorid **143**; Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44.
Siliciumfluoridfluorkalium vergl. Kieselfluorkalium.
Siliciumfluorwasserstoffsäure vergl. Kieselfluorwasserstoffsäure.
Siliciumkarbid, Härte 52.
Siliciumtetrachlorid **143**; krit. Konst. 61.
Siliciumwasserstoff, krit. Konst. 61.
Sn ist Zinn.
Sodium ist Natrium.
Solotnik (Gewicht) 26.
Sonne, Konstanten 40, 50.
Sonnenspektrum 144.
Spektra der Grundstoffe u. Verbindungen vergl. bei den einzelnen Grundstoffen.
Spektralanalyse **143**; Spektra der Grundstoffe u. Verbindgn. vergl. bei den betr. Stoffen.
Spezifisches Gewicht vergl. „Dichte".
Spezifische Wärme 122, d. fest. u. flüss. Grundstoffe 164 ff. (Tab.), von Legirungen, Gläsern, Gebrauchsstoffen 166 (Tab.), von Gasen 167 (Tab.); Beziehg. zur Schallgeschwindigkt. 167.
Sr ist Strontium.
Stahl, Schallgeschwindigkt. 1.
Stärkezucker, opt. Drehung 131.
Statische Energie ist potentielle Energie.
Steinkohle, Härte 52.
Stibium ist Antimon.
Stickoxyd **145**; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew. Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp. 49, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Bildgswärme 152, spezif. Wärmen 167.
Stickoxydul **145**; Schallgeschwindigkt. 1, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 49, krit. Konst. 61, Lichtbrechg. 128, Bildgswärme 152, Ausdehng. 165, spezif. Wärmen 167.
Stickstoff 144 ff.; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 11, 51, Bestg. 144, Atomrefrakt. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 45, Häufigkeit 51, krit. Konst. 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128., volumetr. Bestimmung nach Dumas 147, Ausdehng. 165, spezif. Wärmen 167.

Stickstoffdioxyd vergl. Stickstoffperoxyd.
Stickstoffpentoxyd **145**; Bildgswärme 152.
Stickstoffperoxyd 145, 146, Bildgswärme 152.
Stickstofftetroxyd vergl. Stickstoffperoxyd.
Stickstoffverbindungen 145 ff.; thermochem. Daten 152. — Vergl. auch Ammoniak.
Stickwasserstoffsäure, Bildgswärme 152.
Stromeinheit, elektrostat., magnet., elektromagnet. 29.
Stromleistung, Einheit 32.
Strontium 148; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Härte 52, Verbrenngswärme 155.
Strontiumchlorid ist Chlorstrontium.
Strontiumhydroxyd, Bildgs-, Lösgswärme 155, Neutralis.-Wärme 160.
Strontiumkarbonat **148**; Bildgswärme 155.
Strontiumnitrat **148**; elektr. Leitverm. d. Lösg. 112, Bildgs-, Lösgswärme 155.
Strontiumoxyd **148**; Bildgswärme 155, Neutralis.-Wärme 160.
Strontiumsulfid vergl. Schwefelstrontium.
Strychnin, opt. Drehung d. Sulfats u. d. fr. Base 130.
Sturm, Geschwindigkeit 40.
Sublimat ist Quecksilberchlorid.
Sulfur ist Schwefel.
Sung (Längenmaß) 25.

T.

t ist Tonne.
Ta ist Tantal.
Talg, Lichtbrechg. 129.
Talk, Härte 52.
Tan (Gewicht) 24.
Tantal 149; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Tb ist Terbium.
Te ist Tellur.
Tellur 149; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Härte 52, Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Tellurige Säure,
Tellursäure, Bildgswärme 159.
Tellurwasserstoff, Molgew., Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Bildgswärme 159.
Temperaturen, hohe 150; tiefe vergl. Kälteerzeugung; kritische vergl. Kritische Konstanten.
Temperaturmessung 149.
Tension ist Dampfspannung.
Tenthmetre (Mikrolängenmaß) 25.
Terbium 151; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Terpentinöl, Dichte 22, Dielektriz.-Konst. 34, Verdampfgswärme 60, krit. Konst. 61, Dispersion 129, opt. Drehung 131, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Tetrachlorkohlenstoff ist Kohlenstofftetrachlorid.
Téu (Raummaß) 24.
Th ist Thor.
Thallium 151; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Härte 52, Verbrenngswärme 156, Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Thalliumverbindungen 151; thermochemische Konstanten 156 ff., 160.
Thermochemie 151 ff.; Bildgswärmen u. Lösgswärmen d. Metalloide 152—154, d. Metalle 154—159, Neutralisationswärmen 159 ff.
Thermoelement von Marcus, von Noë 40.
Thermometerglas vergl. b. Glas.
Thermometerkorrektion 138.
Thioschwefelsaure Salze vergl. die betr. Thiosulfate.
Thor 160; Atomgew. 8, 9, 11, 51, spez. Wärme 165.
Thulium 160; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Ti ist Titan.
Titan 161; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Häufigkeit 51, spezif. Wärme 165.
Tl ist Thallium.
To (Raummaß) 25.
Toise (Längenmaß) 23.
Toluol, Dielektrizitätskonst. 34, krit. Konst. 61, Ausdehng., spezif. Wärme 166.
Tonleiter vergl. „Akustische Konstanten".
Tonne (Gewicht) 24, 25.
Tonometrie **121**; Konstanten der Sdp.-Erhöhung 122 (Tab.).
Topas, Härte 52, Dispersion 129.
Trägheitsmoment 27.
Traubenzucker, opt. Drehung 131.
Trigonometrische Zahlen 116 (Tab.).
Triphenylmethan, Sdp. 138.
Tschetwerik (Raummaß) 26.
Tschetwert (Raummaß) 26.
Tschi (Längenmaß) 24.
Tsching (Raummaß) 24.
Tscho (Raummaß) 24.
Tschu (Längenmaß) 25.
Tsién (Gewicht) 24.
Tsubu (Flächenmaß) 25.
Tsun (Längenmaß) 24.
Tu ist Thulium.
Tungsten ist Wolfram.
Turmalin, Härte 52, Dispersion 129.

U.

U ist Uran.
Überchlorsäure **20**; Bildgswärme, Lösgswärme 152.
Überführungszahlen 37 (Tab.).
Überjodsäure, Bildgswärme 152.

Übermangansäure, Bildgswärme 157.
Übermangansaures Kali vergl. Kaliumpermanganat.
Überschwefelsäure **139**; Bildgswärme 152.
Umrechnungskonstanten für Gase 44, **45** (Tab.).
Unterbromige Säure, Bildgswärme 152.
Unterchlorige Säure, Bildgswärme 152, Neutralis.-Wärme 159.
Unterchlorigsaure Salze vergl. die betr. Hypochlorite.
Unterphosphorige Säure, Bildgswärme 153, Neutralis.-Wärme 159.
Uran 161; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Härte 52, spezif. Wärme 165.

V.

V ist Vanadin.
Vanadin 162; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, spezif. Wärme 165.
Vanadinsilicid, Härte 52.
Verbindungen siehe a. d. betr. Grundstoffe.
Verbrennungswärmen vergl. unter „Thermochemie".
Verdampfungswärme vergl. b. d. betr. Grundstoffen u. Verbindungen.
Victor Meyer's Dampfdichtebest. 119.
Volt 30, 31.
Volt-Ampère 32.
Volt-Coulomb ist Watt.
Volumen, kritisches, vergl. Kritische Konstanten.
Volumetrische Stickstoffbest. 45.
Volumgewicht vergl. Dichte.

W.

W ist Wolfram.
Wachs, Dichte 22, Härte 52, Lichtbrechg. 129.
Wägungen, Red. auf Luftleere 162, 163 (Tab.).
Wahrscheinlicher Fehler vergl. b. Fehlerberechnung.
Wärme, spezifische, vergl. spezif. Wärme.
Wärmeäquivalent **27**, 164.
Wärmeeinheit **27**, 163.
Wärmekonstanten 163 ff. (Tab.).
Wärmeleitvermögen d. fest. u. flüss. Grundstoffe 164 ff. (Tab.), von Legirungen 166 (Tab.).
Wasser **168** ff.; Dielektriz.-Konst. 34, krit. Konst. 61, Sdp.-Erhöhg., Schmp.-Erniedrigg. 122, Lichtbrechg. 128, Dispersion 129, Bildgswärme 152, Ausdehng., spezif. Wärme 166. — Vergl. auch Eis u. Wasserdampf.
Wasserdampf **168**; Schallgeschwindigkt. 1. — Siehe auch Wasser und Eis.
Wasserdruck, Red. auf Quecksilberdruck 47 (Tab.).
Wassergas, Verbrenngswärme 153.
Wasserstoff 171; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 43, 44, Litergew. (Bestgn.) 171, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp., absol. Werte 45, Häufigkeit 51, krit. Konst, 61, Löslichkt. 105, Lichtbrechg. 128, Dissociationswärme 152, Verbrenngswärme 152, 153, Ausdehng. 165, spezif. Wärme, Atomwärme 167.
Wasserstoffsuperoyd **137**; Bildgswärme 152.
Watt (elektr. Einheit, Arbeitsstärke) 28, 32.
Watt-Sekunde, -Stunde 28.
Wedro (Hohlmaß) 26.
Weinsäure **60**; Gehalt d. gesätt. Lösg. 104, elektr. Leitverm. d. Lösg. 107, Neutralis.-Wärme 159; r- u. l-, opt. Drehung 131.
Wellenlängen, elektrische 40. — Vergl. a. b. „Licht".
Werschock (Längenmaß) 25.
Werst (Längenmaß) 25.
Wheatstone-Kirchhoff'sche Brücke 38 (Tab.).
Widerstand. elektr. von Metallen, Legirgen. u. Gebrauchsstoffen 36 (Tab.).
Widerstandseinheit, elektr. 30.
Winkelmessung vergl. Mathem. Konst.
Wismut 171; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektr. Widerstand 36, Härte 52, Schmp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Wismutantimon-Element 40.
Wismutchlorid vergl. Chlorwismut.
Wismuthydroxyd **171**; Bildgswärme 158.
Wismutoxychlorid **171**; Bildgswärme 158.
Wolfram 172; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Härte 52, spezif. Wärme 165.
Wolframborid, Härte 52.
Wood-Metall, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 166.

X.

Xe ist Xenon.
Xenon 172; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Volumgew., Litergew., spez. Volum., Molvolum. 44, Sdp., Schmp., Dichte b. Sdp. 49, krit. Konst. 61 Lichtbrechg. 128, spez. Wärmen 167.
Xylol, Dichte 22, Dielektriz.-Konst. 34, Ausdehng., spezif. Wärme 166.

Y.

Y ist Yttrium.
Yard (Längenmaß) 25.
Yb ist Ytterbium.
Ytterbium 172; Atomgew. 8, 9, 11, 51.
Yttrium 173; Atomgew. 8, 9, 11, 51.

Z.

Zeiteinheit 23.
Zink 173; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, elektr. Widerstand 36, Schmp. 138, Verbrenngswärme 155, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Zinkblende vergl. Schwefelzink.
Zinkbromid ist Bromzink.
Zinkchlorid ist Chlorzink.
Zinkjodid ist Jodzink.
Zinksulfat **173**; Bildgs- u. Lösgswärme 156, elektr. Leitvermögen d. Lösg. 111, 112.
Zinksulfid vergl. Schwefelzink.
Zinkverbindungen 173; thermochemische Konst. 156 ff., 160.
Zinkvitriol vergl. Zinksulfat.
Zinn **174**; Schallgeschwindigkt. 1, Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, Stellg. i. d. Spannungsreihe 34, elektrochem. Äquivalent 35, Schmp. 138, Wärmeleitg., Ausdehng., spezif. Wärme 165.
Zinnchlorür **174**; Sdp. 138, Bildgs-, Lösgswärme 157.
Zinnober, opt. Drehung 130, Bildgswärme 156.
Zinntetrachlorid, krit. Konst. 61, Bildgs-, Lösgswärme 157.
Zinnverbindungen 174, thermochemische Konst. 157.
Zinsenrechnung 117.
Zirkon **174**; Atomgew. 8, 9, 11, 51, Atomrefr. 12, spezif. Wärme 165.
Zirkonborid, Härte 52.
Zn ist Zink.
Zoll (Längenmaß) 25.
Zr ist Zirkon.
Zucker vergl. Rohrzucker, Invertzucker, Traubenzucker, Stärkezucker, Milchzucker.

Druckfehler-Berichtigung.

Seite 40, Zeile 4 von unten lies:
9,8 *m* statt 98 cm.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Physikalisch-chemische Tabellen

von

Dr. Hans Landolt,
Professor an der Universität Berlin, Direktor des II. Chemischen Instituts

und

Dr. Richard Börnstein,
Professor der Physik an der Landwirtschaftl. Hochschule zu Berlin.

Dritte, stark vermehrte Auflage.

ca. 50 Bogen. Erscheint im Sommer 1905.

Die physikalischen und chemischen Methoden
der
quantitativen Bestimmung organ. Verbindungen.

Von **Dr. Wilhelm Vaubel,**
Privatdozent an der technischen Hochschule zu Darmstadt.

Zwei Bände.

Mit Textfiguren. — Preis **M. 24,—**; in Leinwand gebunden **M. 26,40.**

Lehrbuch der theoretischen Chemie.

Von **Dr. Wilhelm Vaubel,**
Privatdozent an der technischen Hochschule zu Darmstadt.

Zwei Bände.

Mit Textfiguren und 2 lithogr. Tafeln. — Preis **M. 32,—**; in Leinwand gebunden **M. 35,—.**

Anleitung zur quantitativen
Bestimmung der organischen Atomgruppen.

Von **Dr. Hans Meyer,**
Professor an der deutschen Universität in Prag.

Zweite, vermehrte und umgearbeitete Auflage.

Mit Textfiguren. — In Leinwand gebunden Preis **M. 5,—.**

Analyse und Konstitutionsermittelung organischer Verbindungen.

Von **Dr. Hans Meyer,**
Professor an der deutschen Universität in Prag.

Mit 164 Textfiguren. — Preis **M. 16,—**; in Leinwand gebunden **M. 18,—.**

Zeitschrift
für den
Physikalischen und Chemischen Unterricht.

Begründet unter Mitwirkung von
Ernst Mach und **Bernhard Schwalbe.**
In Verbindung mit
A. Höfler in Prag, O. Ohmann und H. Hahn in Berlin
herausgegeben von
Dr. F. Poske.

Preis für den Jahrgang von 6 Heften **M. 12,—.**
Die Zeitschrift erscheint seit 1887.

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.

Verlag von Julius Springer in Berlin.

Chemisch-technische Untersuchungsmethoden.

Mit Benutzung der früheren von Dr. Friedrich Böckmann bearbeiteten Auflagen,
und unter Mitwirkung von

C. Adam, F. Barnstein, Th. Beckert, O. Böttcher, C. Councler, K. Dieterich, K. Dümmler, A. Ebertz, C. v. Eckenbrecher, F. Fischer, F. Frank, H. Freudenberg, E. Gildemeister, R. Gnehm, O. Guttmann, E. Haselhoff, W. Herzberg, D. Holde, W. Jettel, H. Köhler, Ph. Kreiling, K. B. Lehmann, J. Lewkowitsch, C. J. Lintner, E. O. v. Lippmann, E. Marckwald, J. Messner, J. Pässler, O. Pfeiffer, O. Pufahl, H. Rasch, O. Schluttig, C. Schoch, G. Schüle, L. Tietjens, K. Windisch, L. W. Winckler

herausgegeben von

Dr. Georg Lunge,

Professor der technischen Chemie am Eidgenössischen Polytechnikum in Zürich.

Fünfte, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage.

In drei Bänden.

Erster Band.
Mit 180 Textfiguren.
Preis **M. 18,—**; geb. **M. 20,—**.

Zweiter Band.
Mit 153 Textfiguren.
Preis **M. 16,—**; geb. **M. 18,—**.

Der dritte Band wird im Sommer 1905 erscheinen.

Anleitung zur chemisch-technischen Analyse.

Für den Gebrauch an Unterrichts-Laboratorien
bearbeitet von

Prof. F. Ulzer, Leiter der Versuchsstation am k. k. technolog. Gewerbe-Museum in Wien. und **Dr. A. Fraenkel,** Assistent

Mit Textfiguren. In Leinwand gebunden Preis **M. 5,—**.

Analytische Methoden für Thomasstahlhütten-Laboratorien.

Zum Gebrauche für Chemiker und Laboranten bearbeitet
von **Albert Wencélius,**

Chef-Chemiker der Werke in Neuves-Maisons der Hüttengesellschaft Châtillon, Commentry und Neuves-Maisons, ehemaliger Chef-Chemiker der Stahlwerke von Micheville und Differdingen.

Autorisierte deutsche Ausgabe von Ed. de Lorme, Chemiker.

Mit 14 Textfiguren. — In Leinwand gebunden Preis **M. 2,40.**

Quantitative Analyse durch Elektrolyse.

Von **Dr. Alexander Classen,**

Geheimer Regierungsrat, Professor für Elektrochemie und anorganische Chemie an der Königl. Technischen Hochschule Aachen.

Vierte, umgearbeitete Auflage.

Unter Mitwirkung von Dr. Walther Löb,

Privatdozent der Elektrochemie an der Königl. Technischen Hochschule Aachen.

Mit 74 Textfiguren und 6 Tafeln. — Preis **M. 8,—**.

Chemiker-Kalender.

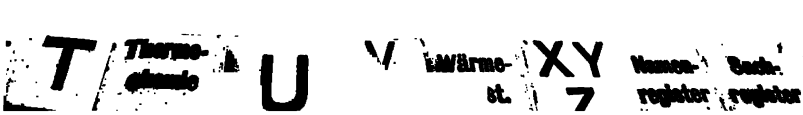
Ein Hilfsbuch für Chemiker, Physiker, Mineralogen, Industrielle, Pharmazeuten, Hüttenmänner etc.

Von **Dr. Rudolf Biedermann.**

In zwei Teilen.

I. Teil in Leinwandband — II. Teil (Beilage) geheftet. Preis zus. **M. 4,—**.
I. Teil in Lederband — II. Teil (Beilage) geheftet. Preis zus. **M. 4,50.**

Zu beziehen durch jede Buchhandlung.


T
Thermo-
U
V
XY
7

Almeb 83

QD 65 .E7
Naturkonstanten in alphabetisc
Stanford University Libraries
3 6105 033 295 523

SWAIN CHEMISTRY LIBR

QD
65
E7

QD65
E7
Swain
Chem. Lib.
NAME
R+R
SEP 1
SUL 54

Erdmann,
Natur

Return this book on or before date due.

Dreistellige Logarithmen.